

**ANALISIS POTENSI BAHAYA DENGAN METODE *HAZARD*  
*IDENTIFICATION AND RISK ASSESSMENT (HIRA)* DI PABRIK  
GULA KREBET BARU**

**SKRIPSI  
TEKNIK INDUSTRI**

Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan  
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik



**AHMAD FAIZ RAIHAN**  
**NIM. 165060700111007**

**UNIVERSITAS BRAWIJAYA**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**MALANG**  
**2021**

# LEMBAR PENGESAHAN

## ANALISIS POTENSI BAHAYA DENGAN METODE *HAZARD IDENTIFICATION AND RISK ASSESSMENT* (HIRA) DI PABRIK GULA KREBET BARU

### SKRIPSI

### TEKNIK INDUSTRI

Diajukan untuk memenuhi persyaratan  
memperoleh gelar Sarjana Teknik



AHMAD FAIZ RAIHAN

NIM. 16506070011007

Skripsi ini telah direvisi dan disetujui oleh dosen pembimbing pada  
tanggal 23 Juni 2021

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Sugiono, ST., MT., Ph.D.  
NIP. 19780114 200501 1 001

Wisnu Wijayanto Putro, ST., M.Eng.  
NIP. 2014058610311001

Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknik Industri



Ir. Oyang Novareza, ST., MT., Ph.D.  
NIP. 19741115 200604 1 002

## **PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI**

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa sepanjang pengetahuan saya dan berdasarkan hasil penelusuran berbagai karya ilmiah, gagasan dan masalah ilmiah yang diteliti dan diulas di dalam Naskah Skripsi ini adalah asli dari pemikiran saya. Tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu Perguruan Tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis dan diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata di dalam naskah skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur jiplakan, saya bersedia Skripsi dibatalakan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku (UU No. 20 Tahun 2003, Pasal 25 ayat 2 dan Pasal 70).

Malang, 23 Juni 2021

Mahasiswa



Ahmad Faiz Raihan

NIM. 165060700111007



## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas berkat rahmat serta karunia dan izin-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Analisis Potensi Bahaya Dengan Metode *Hazard Identification and Risk Assessment* (HIRA) Di Pabrik Gula Kreet Baru”**. Skripsi ini adalah salah satu persyaratan akademik untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik Universitas Brawijaya.

Setelah melalui berbagai tahapan, skripsi ini tidak akan dapat terselesaikan tanpa bantuan dari berbagai pihak baik secara langsung maupun tidak. Atas doa dan dukungannya, penulis ingin mengucapkan banyak terima kasih kepada:

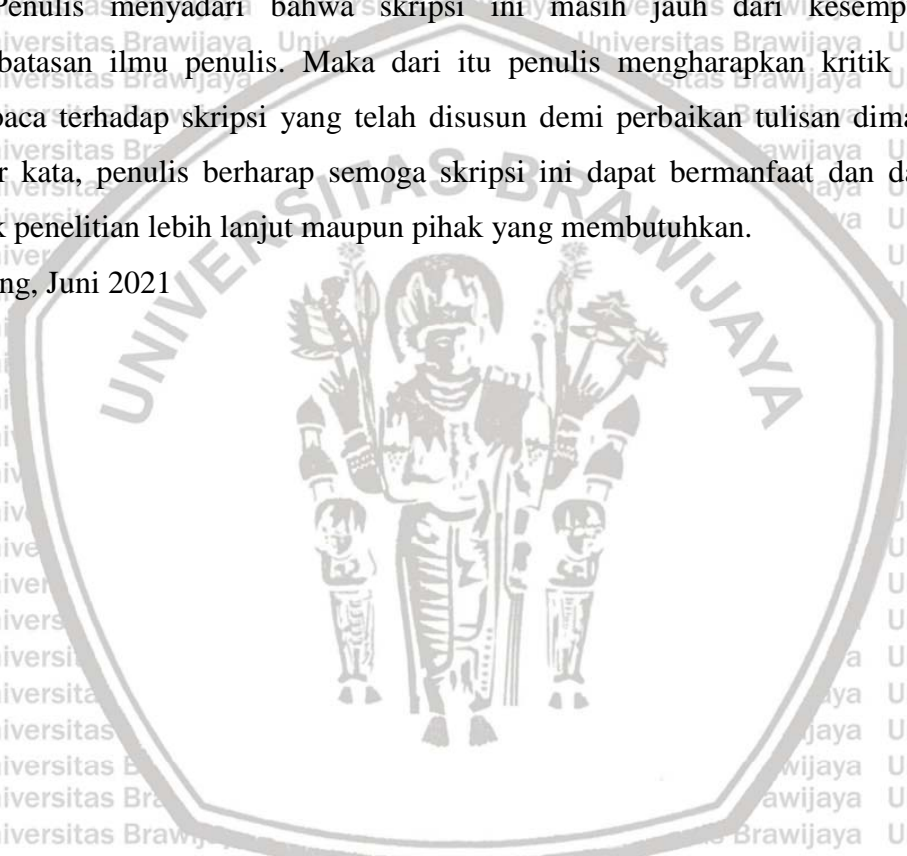
1. Allah SWT, yang telah memberikan berkat, hidayat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
2. Keluarga tersayang, Ayah dan Ibu serta Kakak dan Adik-adik yang selalu menjadi motivasi penulis untuk selalu berusaha keras dalam menyelesaikan skripsi serta atas doa dan dukungannya selama ini.
3. Bapak Ir. Oyong Novareza, ST., MT., Ph.D. selaku Ketua Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Brawijaya.
4. Ibu Rahmi Yuniarti, ST., MT. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Brawijaya.
5. Bapak Sugiono, ST., MT., Ph.D. selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan bimbingan, arahan, motivasi, semangat dan saran serta ilmu yang bermanfaat bagi penulis dengan penuh kesabaran selama mengerjakan tugas akhir.
6. Bapak Wisnu Wijayanto Putro, ST., M.Eng. selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan, arahan, motivasi, semangat dan saran serta ilmu yang bermanfaat bagi penulis dengan penuh kesabaran selama mengerjakan tugas akhir.
7. Ibu Dr. Eng Oke Oktavianty, S.Si., MT. selaku Dosen Pembimbing Akademik yang selalu memberikan bimbingan yang baik dan dengan sabar terkait kegiatan akademik maupun non akademik kepada penulis.
8. Seluruh Bapak Ibu dosen dan karyawan Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Brawijaya yang telah memberikan bimbingan, arahan, ilmu pengetahuan serta berbagai bantuan dalam administrasi maupun motivasi selama masa studi yang dilalui penulis.

9. Bu Mumun selaku pembimbing lapangan, dan seluruh pihak PG. Krebet Baru yang membimbing dan membantu penulis dalam pengambilan data maupun diskusi mengenai permasalahan dan solusi pada tugas akhir.
10. Sahabat-sahabat penulis di perkuliahan, Nasti, Asthin, Dinda, Mahendra, Rasyid dan Widya yang telah memberi doa, dukungan baik secara materi dan moral serta menjadi rekan berbagi ilmu dan telah menemani penulis dari awal perkuliahan hingga akhir.
11. Seluruh keluarga Teknik Industri khususnya angkatan 2016 atas kebersamaan dan kerjasamanya serta pihak-pihak lain untuk bantuannya yang tidak dapat disebut satu persatu dan yang telah berperan dalam penulisan skripsi ini hingga selesai.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan karena keterbatasan ilmu penulis. Maka dari itu penulis mengharapkan kritik dan saran dari pembaca terhadap skripsi yang telah disusun demi perbaikan tulisan dimasa mendatang. Akhir kata, penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat dan dapat digunakan untuk penelitian lebih lanjut maupun pihak yang membutuhkan.

Malang, Juni 2021

Penulis





## DAFTAR ISI

<b>KATA PENGANTAR</b>	i
<b>DAFTAR ISI</b>	iii
<b>DAFTAR TABEL</b>	v
<b>DAFTAR GAMBAR</b>	vii
<b>RINGKASAN</b>	ix
<b>SUMMARY</b>	xi
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	5
1.3 Rumusan Masalah	5
1.4 Tujuan Penelitian	6
1.5 Manfaat Penelitian	6
1.6 Batasan Masalah	6
1.7 Asumsi Penelitian	6
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	7
2.1 Penelitian Terdahulu	7
2.2 Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3)	9
2.2.1 Keselamatan Kerja	9
2.2.2 Kesehatan Kerja	9
2.3 Kecelakaan Kerja	10
2.3.1. Penyebab Kecelakaan Kerja	10
2.3.2. Klasifikasi Kecelakaan Kerja	10
2.4 Bahaya	11
2.4.1. Jenis Bahaya	12
2.4.2. Sumber Bahaya	13
2.5 Risiko	13
2.6 Manajemen Risiko	14
2.7 <i>Hazard Identification and Risk Assessment</i>	15
2.7.1. <i>Hazard Identification</i> (Identifikasi Bahaya)	15
2.7.2. <i>Risk Assessment</i> (Penilaian Risiko)	16
2.8 Hierarki Pengendalian Risiko	19

<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN</b>	21
3.1 Jenis Penelitian	21
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian	21
3.3 Langkah-Langkah Penelitian	21
3.3.1. Tahap Identifikasi Awal	21
3.3.2. Tahap Pengumpulan Data	22
3.3.3. Tahap Pengolahan Data	23
3.3.4. Tahap Analisis dan Pembahasan	24
3.3.5. Tahap Kesimpulan dan Saran	24
3.4 Diagram Alir Penelitian	25
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	26
4.1 Gambaran Umum Perusahaan	26
4.2 Visi dan Misi Perusahaan	27
4.3 Struktur Organisasi Perusahaan	27
4.4 Proses Produksi	28
4.4.1 Bahan Baku	28
4.4.2 Peralatan yang Digunakan	29
4.4.3 Tahapan Produksi	36
4.5 Pengumpulan Data	44
4.6 Pengolahan Data	44
4.6.1. Identifikasi Bahaya ( <i>Hazard Identification</i> )	44
4.6.2. Penilaian Risiko ( <i>Risk Assessment</i> )	48
4.7 Rekomendasi Perbaikan	54
<b>BAB V PENUTUP</b>	66
5.1 Kesimpulan	66
5.2 Saran	67
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	68



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Perbandingan Penelitian Terdahulu dan Penelitian Saat Ini .....	8
Tabel 2.2	Skala <i>likelihood</i> pada AZ/NZS 4360 .....	16
Tabel 2.3	Skala <i>severity</i> pada AS/NZS 4360 .....	18
Tabel 2.4	Penilaian <i>risk matrix</i> pada Standar AZ/NZS 4360 .....	18
Tabel 4.1	Aktivitas Stasiun Kerja .....	45
Tabel 4.2	Identifikasi Bahaya .....	46
Tabel 4.3	Penilaian Risiko .....	49
Tabel 4.4	Perbandingan Tinjauan Awal .....	65







Halaman ini sengaja dikosongkan

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Data Kecelakaan Kerja Divisi Fabrikasi di PG Kribet Baru .....	3
Gambar 2.1	Diagram Proses Manajemen Risiko .....	14
Gambar 3.1	Diagram Alir Penelitian .....	23
Gambar 4.1	Struktur Organisasi PG Kribet Baru .....	26
Gambar 4.2	(a) <i>Crane Hoist</i> , (b) <i>Cane Table</i> .....	28
Gambar 4.3	(a) <i>Cane Carrier</i> , (b) <i>Cane cutter</i> .....	29
Gambar 4.4	(a) <i>Unigrator</i> , (b) <i>Intermediet Carrier</i> .....	29
Gambar 4.5	(a) Mesin Giling, (b) <i>DSM Screen</i> .....	30
Gambar 4.6	(a) <i>Juice Heater</i> , (b) Defekator .....	31
Gambar 4.7	(a) <i>So<sub>2</sub> Tower</i> , (b) <i>Door Clarifier</i> .....	31
Gambar 4.8	<i>Rotary Vacuum Filter</i> .....	32
Gambar 4.9	(a) Evaporator, (b) Pan Masakan .....	32
Gambar 4.10	Palung Pendingin .....	33
Gambar 4.11	(a) <i>Continous Centrifugal</i> , (b) <i>Batch Centrifugal</i> .....	33
Gambar 4.12	Talang Goyang .....	34
Gambar 4.13	Skema Aliran Proses Stasiun Gilingan .....	36
Gambar 4.14	Skema Aliran Proses Stasiun Pemurnian .....	39
Gambar 4.15	Skema Aliran Proses Stasiun Penguapan .....	40
Gambar 4.16	Skema Aliran Proses Stasiun Masakan .....	41
Gambar 4.17	Desain Pagar Pembatas sebelum perbaikan .....	52
Gambar 4.18	(a) Desain Pagar Pembatas setelah perbaikan (b) Ukuran .....	53
Gambar 4.19	Desain Pagar Pembatas Sebelum Perbaikan .....	53
Gambar 4.20	(a) Desain Pagar Pembatas Setelah Perbaikan (b) Ukuran .....	54
Gambar 4.21	(a) <i>Safety Goggles</i> , (b) Masker N-95 .....	55
Gambar 4.22	<i>Helmet Mounted Earmuffs</i> .....	55
Gambar 4.23	<i>Conveyor Guard</i> .....	56
Gambar 4.24	(a) Rambu Terjepit, (b) <i>Safety Gloves</i> .....	56
Gambar 4.25	<i>V-Belt Guard</i> .....	57
Gambar 4.26	(a) Pengecoran jalan, (b) Rabatan jalan .....	58
Gambar 4.27	<i>Anti Slip Shoes</i> .....	58
Gambar 4.28	<i>Wiring Duct</i> .....	59



Gambar 4.29	(a) <i>Electrical Tape</i> , (b) Rambu bahaya tersengat listrik.....	59
Gambar 4.30	(a) <i>Electrical shoes</i> , (b) <i>Electric Gloves</i> .....	59
Gambar 4.31	(a) <i>Gas Detector</i> , (b) <i>Pipe Coating</i> .....	60
Gambar 4.32	(a) Rambu Permukaan Panas, (b) <i>Heat Resistant Gloves</i> .....	61





## RINGKASAN

**Ahmad Faiz Raihan**, Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Brawijaya, Juni 2021, *Analisis Potensi Bahaya Dengan Metode Hazard Identification and Risk Assessment (HIRA) Di Pabrik Gula Krebet Baru*, Dosen Pembimbing: Sugiono dan Wisnu Wijayanto Putro.

PG. Krebet Baru merupakan perusahaan yang bergerak dalam pengolahan tebu menjadi gula. PG. Krebet Baru juga merupakan salah satu unit PG di PT. PG. Rajawali 1. PT Pabrik Gula Rajawali I menghasilkan produk utama yaitu Gula Kristal Putih (GKP) dengan nama “Raja Gula” dalam bentuk sachet kiloan. PG Krebet Baru sendiri juga sudah merencanakan untuk menjalankan Sistem Manajemen K3 (SMK3), Namun pada praktiknya, masih ada kecelakaan kerja yang terjadi pada aktifitas pembuatan gula di PG Krebet Baru. PG Krebet Baru sendiri juga belum optimal dalam menjalankan SMK3 pada bagian pertama yaitu Penetapan Kebijakan K3, dimana pada tinjauan awal bagian tersebut disebutkan bahwa perusahaan diharuskan melakukan identifikasi bahaya, penilaian risiko dan pengendalian risiko secara optimal. Oleh karena itu, perlu dilakukan identifikasi potensi bahaya, penilaian risiko dan pengendalian risiko secara optimal di PG Krebet Baru dengan metode *Hazard Identification and Risk Assessment* (HIRA). Identifikasi bahaya dilakukan di seluruh stasiun kerja pembuatan gula di PG Krebet Baru. Penilaian risiko dilakukan dengan menggunakan AS/NZS 4360 (*Australian Standard/New Zealand 4360*). Sedangkan pengendalian risiko dilakukan dengan menggunakan Hierarki Pengendalian Risiko.

Identifikasi potensi bahaya dilakukan dengan mengidentifikasi aktivitas-aktivitas yang ada di setiap stasiun kerja pembuatan gula PG Krebet Baru, kemudian diidentifikasi *unsafe actions* dan *unsafe conditions* yang ada pada aktivitas-aktivitas tersebut sehingga dapat ditemukan *hazard* (bahaya) dan *Risk* (risiko) yang ada di PG Krebet Baru. Penilaian risiko dilakukan dengan cara mengidentifikasi nilai *likelihood* (frekuensi kejadian) dan nilai *severity* (tingkat keparahan) dari setiap jenis *risk* yang ditemukan dengan menggunakan standar AS-NZS 4360. Kemudian kedua kriteria tersebut digunakan pada *risk matrix* untuk menentukan nilai dari setiap *risk* yang ada di PG Krebet Baru. Setelah itu pengendalian risiko dilakukan dengan menggunakan hierarki pengendalian risiko. Risiko diberikan pengendalian berupa pengendalian eliminasi, pengendalian substitusi, pengendalian teknik, pengendalian administrasi, atau pengendalian APD (Alat Pelindung Diri).

Hasil evaluasi menunjukkan bahwa ditemukan 13 jenis potensi bahaya yang ada di proses produksi gula PG Krebet Baru. Penilaian risiko menunjukan dari 13 potensi bahaya tersebut terdapat 1 risiko dengan level *extreme*, 4 risiko dengan level *high*, 5 risiko dengan level *moderate*, dan 3 risiko dengan level *low*. Rekomendasi perbaikan yang dapat diterapkan adalah Pengendalian teknik berupa modifikasi sistem yang ada seperti memodifikasi sistem pagar pembatas, menambahkan pelindung mesin seperti *conveyor guard*, *v-belt guard*, *wiring duct*, dan *electrical tape*. Selain itu juga dilakukan penambahan *coating*, modifikasi permukaan jalan dengan aspal dan rabatannya, dan penggunaan *gas detector*. Pengendalian administrasi yang dilakukan berupa pemberian sosialisasi mengenai prosedur pekerjaan yang aman, sosialisasi penggunaan alat pelindung diri, dan pemasangan rambu-rambu bahaya seperti rambu bahaya panas, rambu bahaya tersengat listrik, dan rambu bahaya terjepit. Untuk pengendalian APD dilakukan penyediaan alat-alat pelindung diri berupa *safety goggles*, *safety shoes*, *safety gloves*, *earmuffs*, dan masker.

**Kata kunci:** *Hazard Identification and Risk Assessment, Australian Standard/New Zealand 4360*





Halaman ini sengaja dikosongkan









Halaman ini sengaja dikosongkan

## BAB I PENDAHULUAN

Dalam menjalankan penelitian ini ada berbagai perkara penting yang menjadi asas penelitian ini sehingga perlu dijelaskan terlebih dahulu. Oleh karena itu pada bab ini akan dijelaskan mengenai latar belakang mengapa masalah ini diangkat, identifikasi masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah dan asumsi penelitian.

### 1.1 Latar Belakang

Industri-indusri yang berkembang di Indonesia sekarang ini sedang mengalami peningkatan yang sangat pesat. Banyak perusahaan yang berusaha meningkatkan kinerja dan kualitas produk yang mereka tawarkan agar menjadi perusahaan yang lebih unggul dan dapat bertahan dalam persaingan yang semakin lama semakin bertambah berat. Salah satu upaya perusahaan dalam meningkatkan kinerja dan kualitas produk yang mereka tawarkan adalah dengan cara meminimalisir kesalahan yang dilakukan oleh para karyawan. Karyawan atau pekerja berperan sebagai sumber daya manusia yang menjalankan proses-proses yang ada di dalam industri. Namun pekerja sebagai sumber daya manusia tentunya memiliki keterbatasan tertentu yang membuatnya secara tidak sengaja bisa menimbulkan kesalahan-kesalahan yang dapat menimbulkan kecelakaan kerja sehingga mempengaruhi efisiensi dan efektifitas dalam suatu perusahaan. Oleh karena itu dibutuhkan perhatian khusus dalam menjaga karyawan untuk menghindari berbagai macam kesalahan yang bisa menghasilkan kecelakaan yang bisa saja mereka lakukan namun memiliki dampak besar bagi para karyawan itu sendiri dan juga perusahaan.

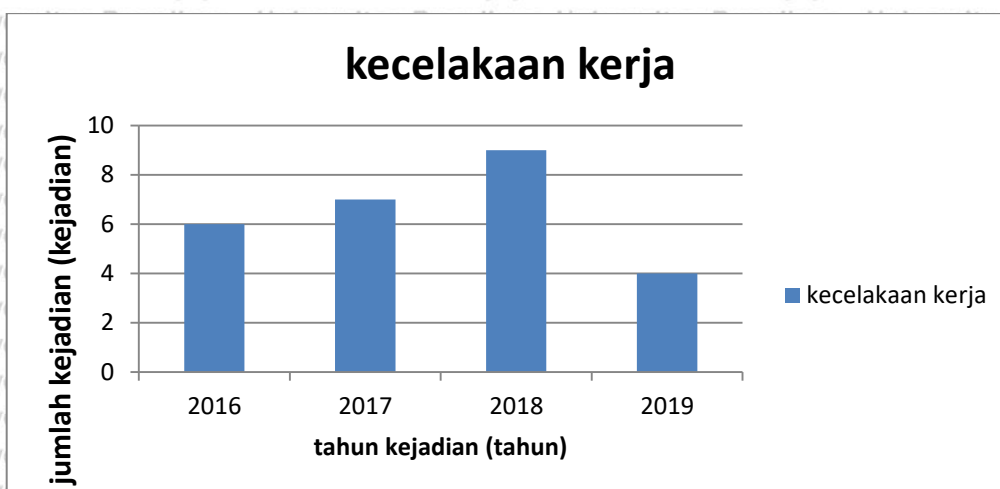
Menurut OHSAS 18001:2007, kecelakaan kerja adalah kejadian yang ada hubungannya dengan pekerjaan yang bisa meghasilkan cedera atau rasa sakit (tergantung tingkat keparahannya), kematian, atau kejadian yang bisa menyebabkan kematian. Melihat dampak yang dapat ditimbulkan oleh kecelakaan kerja maka perlu diberi perhatian khusus agar kejadian-kejadian tersebut tidak terjadi. Salah satu cara untuk menghilangkan kecelakaan kerja adalah dengan cara menerapkan Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) di perusahaan. Menurut Bunarto (2015) kesehatan dan keselamatan kerja (K3) adalah suatu



kondisi dalam aktivitas kerja yang aman dan sehat baik itu bagi aktivitas kerjanya, industri maupun bagi rakyat dan lingkungan sekitar industri atau tempat aktivitas tersebut.

Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) bertujuan untuk menghindarkan karyawan dari kecelakaan kerja dan penyakit akibat kerja. Namun Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) belum terlalu diperhatikan oleh industri-industri yang ada di Indonesia. Banyak sekali industri yang lebih mementingkan produktivitas tanpa memikirkan kecelakaan atau penyakit yang dapat menimpa karyawan mereka. Menurut BPJS Ketenagakerjaan tercatat ada 101.368 kasus kecelakaan kerja yang terjadi pada tahun 2016. Kemudian pada tahun 2017 dan 2018 tercatat ada 123.041 dan 173.415 kasus kecelakaan kerja yang terjadi. Sedangkan sampai bulan September 2019 masih tercatat ada 50.358 kejadian kecelakaan kerja yang terjadi di Indonesia. Hal ini dapat terjadi dikarenakan kurangnya kesadaran perusahaan-perusahaan yang ada di Indonesia dalam mengawasi Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) dari para pekerja.

Diantara industri-industri yang sedang berjuang untuk memajukan kinerja dan kualitas produk mereka salah satunya adalah Pabrik Gula (PG.) Krebet Baru. PG. Krebet Baru adalah industri yang bergerak dalam pengolahan tebu menjadi gula. PG. Krebet Baru juga merupakan salah satu unit PG di PT. PG. Rajawali 1. PT Pabrik Gula Rajawali I membuat produk utama yaitu Gula Kristal Putih (GKP) dengan nama "Raja Gula" dalam bentuk sachet kiloan. Gula yang dihasilkan berasal dari tebu yang telah melewati proses pemotongan, pemurnian, penguapan, masakan, putaran dan penyelesaian. Setiap proses tersebut membutuhkan banyak mesin dan juga karyawan untuk mengoperasikan mesin-mesin tersebut. Sebagai perusahaan yang sudah berjalan selama puluhan tahun, PG Krebet Baru seharusnya sudah mulai mengawasi Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) dari para pekerjanya, namun Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3) di PG Krebet baru dimulai di tahun 2018 dan masih diperlukan adanya peningkatan terhadap pengawasan Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) dari para pekerja dikarenakan masih terdapat kecelakaan kerja yang terjadi saat melakukan pekerjaan.



Gambar 1.1 Data Kecelakaan Kerja Divisi Fabrikasi di PG Kretet Baru

Menurut data yang didapatkan oleh penulis dari bagian Sumber Daya Manusia (SDM) di PG Kretet Baru, tercatat ada 6 kasus kecelakaan kerja yang ada di aktivitas fabrikasi pada tahun 2016 dan 7 kejadian kecelakaan kerja yang terjadi di tahun 2017. Jumlah kejadian kecelakaan kerja yang terjadi meningkat menjadi 9 kejadian kecelakaan kerja di tahun 2018 dan masih ada 4 kejadian kecelakaan kerja yang terjadi di tahun 2019. Jenis kecelakaan yang ada pada data diatas merupakan jenis kecelakaan dengan dampak sedang, berat, dan bencana seperti tangan pekerja yang terjepit van belt saat pengecekan kelancaran, pekerja yang terjepit di *conveyor* ketika sedang pemasangan jendela, dan terjadinya kebocoran gas belerang. Semua kejadian tersebut terjadi sekitar 2-5 kali pada setiap jenis kecelakaan. Jumlah pekerja yang tertimpa kecelakaan-kecelakaan tersebut berbeda-beda sesuai dengan jenis kecelakaannya, kecelakaan individu seperti terjepit dan terjatuh hanya menimpa 1 pekerja ketika kecelakaan tersebut terjadi, sedangkan kecelakaan seperti kebocoran gas menimpa semua pekerja yang berada di stasiun tersebut sekitar 200 pekerja. Semua kecelakaan kerja tersebut merupakan kecelakaan yang tercatat pada saat produksi gula sedang berjalan, dimana terdapat 1500 pekerja produksi gula yang dibagi ke dalam 7 stasiun produksi. Selain itu jenis kecelakaan yang memiliki level dampak tidak signifikan dan level dampak rendah tidak dimasukkan kedalam data kecelakaan kerja perusahaan. Pada tahun 2019 terjadi depresiasi jumlah kejadian kecelakaan kerja dikarenakan sudah dimulainya Sistem Manajemen K3 (SMK3). Data diatas membuktikan bahwa ternyata masih ada kecelakaan kerja yang bisa terjadi di PG Kretet Baru. Apabila hal ini dibiarkan maka para karyawan akan terus mendapatkan cedera yang dapat mengganggu kinerja mereka. Oleh itu, kajian lebih lanjut diperlukan untuk mengidentifikasi penyebab dari kecelakaan kerja yang bisa terjadi.



Menurut wawancara yang dilakukan penulis bersama dengan bagian Sumber Daya Manusia (SDM) dari PG Krebet Baru, upaya yang dilakukan pihak PG Krebet Baru untuk menjalankan Sistem Manajemen K3 (SMK3) adalah dengan cara menyediakan Alat Pelindung Diri (APD) seperti *safety helmet*, *safety gloves*, dan *safety boots* dimana hal-hal tersebut dinilai sebagai alat-alat krusial yang harus ada oleh PG Krebet Baru. Selain itu juga dilakukan sosialisasi K3 kepada karyawan seluruh bagian yang terjun langsung dalam kegiatan produksi gula. Pada sosialisasi tersebut dijelaskan mengenai bahaya dan risiko yang selama ini pernah terjadi, mengenai *unsafe action* dan *unsafe condition* yang ada, mengenai jenis-jenis dan prosedur pemakaian APD, serta motivasi dan aturan kepada karyawan untuk menjalankan K3. Kemudian upaya berikutnya dari PG Krebet Baru adalah dengan melakukan pengendalian atau *controlling* terhadap kegiatan produksi gula agar tetap menjalankan prinsip K3. Hal yang dilakukan berupa pengadaan inspeksi yang dilakukan oleh inspektur tetap untuk memeriksa kedisiplinan karyawan dalam melaksanakan sistem yang ada. Inspektur melakukan pemeriksaan di stasiun-stasiun kerja sesuai dengan jalur produksi gula. Karyawan yang ketahuan tidak melaksanakan protokol K3 akan ditegur dan dicatat dimana apabila sudah mendapatkan 3 kali teguran maka akan diberikan surat peringatan (SP) dan apabila sudah 3 kali diberikan SP maka kenaikan gaji akan ditunda. Selain itu dilakukan juga pencatatan apabila ada kondisi fasilitas yang kurang baik yang bisa mengakibatkan kecelakaan kerja. Upaya berikutnya dalam menjalankan SMK3 adalah dengan memberikan *reward* dan *punishment* kepada karyawan, staff, dan kepala bagian. Bagian yang paling disiplin dalam menjalankan aturan yang ada akan diberi *reward* berupa diumumkan kepada seluruh bagian di akhir masa produksi, diberikan apresiasi dan motivasi, serta bisa juga diberikan barang atau makanan. Sedangkan apabila ada bagian yang 3 karyawannya sudah diberikan SP maka staff yang bersangkutan akan diberikan 1 SP, dan apabila 3 staff sudah terkena SP maka kepala bagian akan diberikan 1 SP.

Dari hasil wawancara diatas dapat disimpulkan bahwa PG Krebet baru belum optimal dalam menjalankan SMK3 pada bagian pertama yaitu penetapan kebijakan K3, dimana pada tinjauan awal bagian tersebut perusahaan harus melakukan identifikasi potensi bahaya, penilaian dan pengendalian risiko. Pada kasus ini PG Krebet Baru belum melakukan identifikasi bahaya secara optimal dikarenakan pencatatan kecelakaan yang dilakukan hanya pada kecelakaan dengan dampak menengah atau besar. PG Krebet Baru juga belum melakukan penilaian risiko dari bahaya yang sudah teridentifikasi tersebut dan



belum juga melakukan penanganan menyeluruh terhadap seluruh risiko. Oleh karena itu penulis berencana untuk membantu PG Krebet Baru dalam melakukan identifikasi potensi bahaya, penilaian dan pengendalian risiko.

Identifikasi penyebab kecelakaan bisa dilakukan dengan metode manajemen risiko yang berisi tentang identifikasi bahaya, analisis potensi bahaya, penilaian risiko, pengendalian resiko, serta pengamatan dan ulasan. Dalam proses identifikasi bahaya dan analisis potensi bahaya dapat menggunakan metode HIRA (*Hazard Identification and Risk Assessment*). Metode ini memiliki kelebihan diantaranya mengidentifikasi potensi bahaya yang ada di area lapangan kerja dengan cara mengidentifikasi karakteristik bahaya-bahaya kecelakaan kerja yang mungkin terjadi di lapangan. Metode HIRA juga bisa menilai tingkat risiko yang ada dengan mempertimbangkan frekuensi kejadian kecelakaan (*likelihood*) dan tingkat keparahan kecelakaan (*severity*). Kemudian Metode HIRA juga bisa digunakan untuk tahap analisis rekomendasi perbaikan dengan menunjukan aktivitas mana yang didalamnya terdapat potensi bahaya sehingga rekomendasi perbaikan yang diberikan dapat terfokus pada aktivitas yang memiliki potensi bahaya saja. Metode HIRA dipilih karena proses kerja fabrikasi pada PG Krebet memiliki aktivitas yang bertahap sehingga cocok digunakan metode HIRA.

## 1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan penjelasan dari latar belakang diatas, maka identifikasi masalah yang dapat diangkat adalah sebagai berikut:

1. Adanya potensi bahaya yang belum teridentifikasi pada divisi fabrikasi PG Krebet Baru yang dapat menyebabkan kecelakaan kerja.
2. PG Krebet Baru belum melakukan penilaian risiko dan pengendalian risiko secara optimal.

## 1.3 Rumusan Masalah

Dari latar belakang serta identifikasi masalah yang ada, maka rumusan masalah pada dalam kajian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana identifikasi bahaya serta risiko pada proses kerja karyawan di divisi fabrikasi di PG Krebet Baru?
2. Bagaimana penilaian analisis risiko pada proses kerja karyawan di Divisi Faibrikasi saat fabrikasi di PG Krebet Baru?



3. Apa rekomendasi perbaikan yang cocok dengan potensi bahaya dan resiko yang ada di PG Krebet Baru?

#### **1.4 Tujuan Penelitian**

Pelaksanaan kajian ini memiliki tujuan:

1. Untuk mengetahui identifikasi bahaya serta risiko pada proses kerja karyawan pada aktivitas fabrikasi di PG Krebet Baru
2. Untuk mengetahui penilaian analisis risiko pada proses kerja karyawan saat aktivitas fabrikasi di PG Krebet Baru
3. Untuk mengetahui rekomendasi perbaikan yang sesuai dengan potensi bahaya serta risiko yang terdapat pada aktivitas fabrikasi di PG Krebet Baru.

#### **1.5 Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat dilakukannya kajian ini adalah:

1. Untuk menurunkan munculnya bahaya dan menangani risiko saat aktivitas fabrikasi di PG Krebet Baru.
2. Untuk memberikan rekomendasi perbaikan yang tepat untuk diterapkan saat aktivitas fabrikasi PG Krebet Baru.

#### **1.6 Batasan Masalah**

Untuk memberi tumpuan kepada masalah yang diulas dalam penyelidikan ini dan mempermudah mencapai objektif penyelidikan, diperlukan beberapa batasan permasalahan antara lain:

1. Rekomendasi perbaikan yang diberikan tidak mempertimbangkan faktor biaya.

#### **1.7 Asumsi Penelitian**

Asumsi yang dipakai dalam kajian ini adalah:

1. Aktivitas pada proses fabrikasi mesin berjalan lancar.
2. Tidak ada perubahan dalam dasar program K3 yang dilaksanakan oleh PG Krebet Baru semasa penelitian.



## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Penelitian memerlukan adanya landasan teori yang digunakan sebagai acuan dan argumen ilmiah yang dapat memandu pelaksanaan dari penelitian tersebut. Bab ini akan menjelaskan tentang landasan teori penelitian yang dipetik dari beberapa kajian terdahulu, buku, ataupun jurnal yang dapat menunjang jalannya penelitian.

### 2.1 Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu dapat menjadi tumpuan bagi penulis dan memberikan gambaran dalam menjalankan kajian. Berikut ini merupakan tiga kajian mengenai analisis risiko kecelakaan dan kesehatan kerja yang dapat dijadikan referensi bagi penulis:

1. Prihatiningsih (2014) melakukan kajian tentang analisis potensi bahaya di unit mesin *rewinder* PT. Pindo Deli Pulp and Paper Mills 2 beserta pengendalian yang dilakukan. Penelitian dilakukan dengan menggunakan metode *Hazard Identification Risk Assesment and Determining Control* (HIRADC). Faktor-faktor yang ada di lingkungan kerja PT. Pindo Deli Pulp and Paper Mills 2 dapat menyebabkan terjadinya kecelakaan dan menimbulkan penyakit akibat kerja. Oleh karena itu diperlukan identifikasi, penilaian dan pengendalian dari faktor-faktor tersebut untuk mengurangi dampak yang ditimbulkan tersebut. Hal ini merupakan upaya untuk meningkatkan kesehatan pekerja dan tingkat keselamatan saat melakukan pekerjaan sehingga dapat menambah efektifitas dan efisiensi dari para pekerja.
2. Kurniawati (2014) melakukan kajian mengenai analisis potensi kecelakaan kerja di pada departemen produksi *springbed* di PT. Malindo Initama Raya. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode *Hazard Identification and Risk Assessment* (HIRA). Penelitian dilakukan dengan mengidentifikasi bahaya yang ada kemudian menganalisis dan melakukan penilaian risiko. Sumber bahaya pada proses pembuatan *springbed* ini dapat menunjukkan dari titik bahaya kecelakaan kerja yang dapat dianalisis selanjutnya. Sumber bahaya ini dapat digolongkan menjadi 5 sumber bahaya yaitu: kondisi lingkungan, panel listrik, lantai basah, material kerja, dan sikap kerja
3. Utari (2018) melakukan penelitian identifikasi bahaya dan tingkat risiko di proyek pembangunan apartemen di Surabaya. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan



metode *Hazard Identification and Risk Assessment* (HIRA) dengan bantuan *Job Safety Analysis* (JSA) untuk membuat rekomendasi pengendalian risiko pada tiap tahap proses yang ada. Penelitian ini bertujuan untuk memberikan rekomendasi perbaikan agar dapat mengurangi potensi bahaya yang ada pada proyek tersebut. Hasil dari penelitian ini akan membantu dalam memperlihatkan potensi bahaya dan risiko apa saja yang ada di proyek pembangunan tersebut serta memberikan arahan mengenai cara untuk mengontrol dan mencegah terjadinya kecelakaan kerja dan timbulnya penyakit akibat kerja.

Tabel 2.1  
Perbandingan Penelitian Terdahulu dan Penelitian Saat Ini

No.	Peneliti	Objek	Metode	Hasil Penelitian
1	Prihatiningsih (2014)	PT.Pindo Deli Pulp and Paper Mills 2	<i>Hazard Identification, Risk Assessment, and Determining Control</i> (HIRADC)	Ditemui 44 potensi bahaya yang menghasilkan 44 risiko. Ditemui 3 risiko <i>very high</i> , 8 risiko <i>priority 1</i> , 26 risiko <i>substantial</i> , serta 7 risiko <i>priority 3</i> . Saran yang diberikan perusahaan dibutuhkan pengembangan aturan yang khusus tentang aktivitas dengan mesin <i>rewinder</i> dan megulas usaha penanganan risiko yang dilakukan agar <i>residual risk</i> dapat berkurang.
2	Kurniawati (2014)	Produksi <i>Springbed</i>	<i>Hazard Identification and Risk Assessment</i> (HIRA)	point <i>hazard</i> kecelakaan kerja yang ada pada area produksi <i>springbed</i> berasal dari sumber bahaya yang telah dikelompokkan menjadi 6 sumber yaitu: kondisi pada lingkungan, pisau pemotong, lantai basah, sikap pekerja, dan arus listrik.
3	Utari. (2018)	Proyek Apartemen Surabaya	<i>Hazard Identification and Risk Assessment</i> (HIRA) dengan bantuan <i>Job Safety Analysis</i> (JSA)	Teridentifikasi terdapat 47 potensi bahaya pada proyek pengerjaan apartemen di Surabaya. Ditemui 11% risiko <i>rating extreme</i> , 72% <i>rating high</i> , 6% <i>rating moderate</i> , dan 11% <i>rating low</i> . Diberikan penanganan risiko berupa melakukan <i>safety patrol</i> dan <i>safety induction</i> , penjadwalan <i>safety meeting</i> , dan <i>worksheets</i> .
4	Penelitian ini	PG Krebet Baru	<i>Hazard Identification and Risk Assessment</i> (HIRA)	Ditemui 13 potensi bahaya pada alur proses produksi gula PG Krebet Baru. Ditemui 1 risiko level <i>extreme</i> , 4 risiko level <i>high</i> , 5 risiko level <i>moderate</i> , dan 3 risiko level <i>low</i> . Saran yang diberikan perusahaan diharapkan melakukan pencatatan kecelakaan kerja secara keseluruhan baik termasuk kecelakaan dengan level tingkat risiko rendah dan tidak signifikan.



## 2.2 Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3)

Menurut OHSAS 18001:2007 Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) adalah faktor serta kondisi yang mempengaruhi atau akan mempengaruhi kesehatan serta keselamatan karyawan (termasuk kontraktor atau karyawan kontrak) dan juga tamu serta pihak lain yang pada saat itu berada di tempat kerja. K3 adalah suatu sistem terancang yang bertujuan agar keselamatan dari semua pihak yang ada di tempat kerja terjamin sehingga tidak mengalami cedera ataupun menyebabkan penyakit di tempat kerja dengan cara menaati dan mengikuti hukum serta peraturan mengenai kesehatan dan keselamatan kerja. Sikap patuh dan taat terhadap peraturan K3 dapat mencerminkan sikap

### 2.2.1. Keselamatan Kerja

Keselamatan diambil dari Bahasa Inggris yaitu "*safety*" yang berarti kondisi atau keadaan yang menunjukkan terbebasnya seseorang dari peristiwa celaka atau hampir mengalami kecelakaan. Sedangkan menurut Simanjuntak (1994), keselamatan kerja merupakan kondisi keselamatan yang bebas dari risiko kecelakaan dan kerusakan dimana kita bekerja yang mencakup tentang kondisi bangunan, kondisi mesin, peralatan kesehatan dan kondisi pekerja.

Dalam menciptakan kondisi keselamatan bagi para pekerja, maka diperlukan perlindungan bagi para tenaga kerja. Salah satu aspek perlindungan tenaga kerja adalah perlindungan keselamatan yang bermaksud untuk membuat para pekerja dapat mengerjakan pekerjaannya sehari-hari secara aman agar dapat meningkatkan produktivitas perusahaan. Menurut Wilson (2012), Keselamatan Kerja biasanya disebut perlindungan atas keamanan kerja yang dialami pekerja baik fisik maupun mental dalam lingkungan kerja.

### 2.2.2. Kesehatan Kerja

Menurut Mangkunegara (2004), kesehatan kerja merupakan suatu hal yang penting dan perlu diperhatikan oleh pihak perusahaan karena dengan adanya kesehatan kerja yang baik perusahaan dapat diuntungkan dengan karyawan yang jarang absen, karyawan yang bekerja dengan lingkungan yang lebih menyenangkan sehingga karyawan dapat bekerja dalam rentang waktu yang lebih lama. Kesehatan kerja dapat ditunjukkan melalui kondisi yang bebas dari gangguan fisik maupun mental yang disebabkan oleh lingkungan kerja. Risiko kesehatan merupakan faktor dalam lingkungan kerja yang bekerja melebihi periode waktu yang ditentukan, lingkungan yang dapat membuat stres dan emosi.



### 2.3 Kecelakaan Kerja

Menurut (Peraturan Menteri Tenaga Kerja (Permenaker) Nomor: 03/Men/1998), kecelakaan kerja merupakan kejadian yang tidak dikehendaki, tidak diharapkan, dan tidak diduga yang dapat menimbulkan kerugian berupa korban jiwa maupun harta benda. Sedangkan menurut (OHSAS 18001,2007), kecelakaan kerja merupakan suatu kejadian yang terjadi secara tiba-tiba dan tidak diinginkan yang dapat menyebabkan kematian, luka-luka, kerusakan harta benda atau kerugian selama beberapa waktu.

#### 2.3.1. Penyebab Kecelakaan Kerja

Menurut Hariandja (2007), menjelaskan terdapat beberapa alasan penyebab kecelakaan kerja yaitu:

1. Faktor manusia  
Manusia memiliki banyak keterbatasan diantaranya lelah, letih, dan lalai. Manusia juga bisa melakukan kesalahan-kesalahan yang disebabkan oleh persoalan pribadi atau keterampilan yang kurang dalam melakukan pekerjaan.
2. Faktor peralatan kerja  
Sewaktu-waktu peralatan kerja bisa saja rusak atau tidak memadai, untuk itu perusahaan harus senantiasa memperhatikan kelayakan setiap peralatan yang dipakai dan melatih pegawai untuk memahami peralatan kerja tersebut.
3. Faktor lingkungan  
Lingkungan kerja dapat menjadi tempat kerja yang tidak aman dikarenakan beberapa hal diantaranya sempit dan terlalu penh, kurangnya penerangan, dan ventilasi yang tidak memadai.

#### 2.3.2. Klasifikasi Kecelakaan Kerja

Menurut Organisasi Perburuhan Internasional (ILO), kecelakaan kerja diklasifikasi berdasarkan 4 macam, yaitu:

1. Klasifikasi menurut jenis kecelakaan
  - a. Terjatuh
  - b. Tertimpa benda
  - c. Tertumbuk atau terkena benda-benda
  - d. Terjepit oleh benda
  - e. Gerakan-gerakan melebihi kemampuan
  - f. Pengaruh suhu tinggi

- g. Terkena suhu tinggi
- h. Terkena arus listrik
- 2. Klasifikasi menurut penyebab
  - a. Mesin, misalnya mesin pembangkit tenaga listrik
  - b. Alat angkat, seperti alat angkat darat, udara, air
  - c. Peralatan lain, seperti alat-alat listrik
  - d. Bahan, xat, dan radiasi, misalkan gas
  - e. Lingkungan kerja (di luar bangunan, didalam bangunan, dan dibawah tanah)
- 3. Klasifikasi menurut sifat luka atau kelainan
  - a. Patah tulang
  - b. Dislokasi (keseleo)
  - c. Regang otot (urat)
  - d. Memar dan luka dalam yang lain
  - e. Amputasi
  - f. Luka di permukaan
  - g. Geger dan remuk
  - h. Luka bakar
  - i. Keracunan mendadak
  - j. Pengaruh radiasi
- 4. Klasifikasi menurut letak kelainan atau luka di tubuh
  - a. Kepala
  - b. Leher
  - c. Badan
  - d. Anggota gerak atas
  - e. Anggota gerak bawah
  - f. Banyak tempat

## 2.4 Bahaya

Menurut OHSAS (18001:2007) bahaya atau *hazard* merupakan *a source, situation, or act with a potential for harm in terms of human injury or ill health, or a combination of these* atau juga bisa berarti segala sesuatu baik sumber, situasi, maupun aktivitas yang berpotensi menimbulkan cedera (kecelakaan kerja) dan atau penyakit akibat kerja. Hal paling dasar bagi tenaga kerja dalam memahami pengaruh bahaya kepada mereka adalah dengan cara mengenali potensi bahaya di tempat kerja.



### 2.4.1. Jenis Bahaya

Dalam dunia K3, bahaya kelompokan menjadi dua:

#### 1. Bahaya keselamatan kerja (*safety hazard*)

Jenis bahaya ini dapat memberikan dampak bersifat akut/parah berupa luka hingga kematian serta dapat merusak properti perusahaan. jenis dari bahaya keselamatan kerja yaitu:

##### a. Bahaya mekanik

Berupa bahaya yang bersumber dari peralatan atau benda yang bergerak dengan gaya mekanika baik yang digerakkan secara manual ataupun penggerak. Contoh sumber bahayanya yaitu mesin jahit, mesin obras, dan lain-lain.

##### b. Bahaya elektrik

Bahaya yang bersumber dari peralatan dengan sumber energi berupa arus listrik. Arus listrik sendiri dapat menimbulkan bahaya seperti kebakaran, sengatan listrik, dan hubungan arus pendek.

##### c. Bahaya kebakaran

Bahaya yang muncul akibat adanya reaksi bahan kimia ataupun kerusakan pada arus listrik di perusahaan.

#### 2. Bahaya kesehatan kerja (*health hazard*)

Berupa bahaya yang memberikan dampak terhadap kesehatan karyawan, baik berupa gangguan kesehatan ataupun penyakit akibat kerja. Beberapa jenis bahaya kesehatan yaitu:

##### a. Bahaya fisik

Contoh bahaya fisik yang membahayakan kesehatan yaitu getaran, kebisingan, suhu, cahaya

##### b. Bahaya kimia

Berupa bahaya yang berkaitan dengan material atau bahan seperti antiseptic, contohnya debu, gas, aroma, dan lain-lain

##### c. Bahaya ergonomi

Bahaya yang timbul akibat adanya gerakan berulang-ulang, postur kerja yang statis, *material handling* dan postur <sup>janggal</sup>

##### d. Bahaya biologi

Bahaya yang muncul dari adanya makhluk hidup di sekitar lingkungan kerja seperti bakteri, jamur, ataupun virus yang bersifat patogen



e. Bahaya psikologi

Muncul akibat adanya beban kerja yang terlalu berat ataupun hubungan dengan kondisi kerja yang tidak nyaman bagi karyawan sehingga dapat berdampak pada kesehatan psikis karyawan jika tidak ditangani.

#### 2.4.2. Sumber Bahaya

Menurut Darmiyatun (2015), sumber bahaya sendiri dapat dikategorikan lagi menjadi 5 kelompok yaitu:

##### 1. Pekerja (Sumber Daya Manusia)

Muncul akibat kurangnya pengetahuan, keterampilan kondisi fisik, yang tidak fit, dan sikap pekerja dalam beraktivitas selama bekerja.

##### 2. Peralatan yang digunakan

Adanya kondisi yang tidak sesuai terhadap kapasitas mesin atau kurangnya perawatan dari mesin yang digunakan tidak memenuhi persyaratan teknis yang ada.

##### 3. Prosedur kerja

Tidak adanya prosedur kerja yang standar memenuhi seluruh aspek kerja, prosedur kerja tidak sesuai dengan kondisi operasi, dan lain-lain.

##### 4. Lingkungan tempat kerja

Sumber fisik pada lingkungan kerja contohnya kebisingan, area kerja yang licin. Sumber non fisik seperti lingkungan kerja yang kurang stabil, suasana kerja yang kurang menyenangkan, dan lain-lain.

##### 5. Energi yang terlihat

Contohnya energi listrik, panas, potensial, kinetik, dan radiasi.

#### 2.5 Risiko

Menurut *The Standard Australia / New Zealand* (1999) risiko adalah suatu kemungkinan dari suatu kejadian yang tidak diinginkan yang dapat mempengaruhi suatu aktivitas. Risiko dapat diukur dalam *terminology consequences* (konsekuensi) dan *likelihood* (kemungkinan / probabilitas). Risiko dapat dijelaskan sebagai kemungkinan dari suatu hal seperti kerugian secara finansial, kerusakan fisik, kecelakaan fisik, kecelakaan atau keterlambatan, sebagai konsekuensi dari suatu aktivitas.

Menurut Hanafi (2016) ada banyak sekali jenis risiko seperti risiko kerugian, risiko kecelakaan, risiko kebakaran dan lain-lain. oleh karena itu diperlukan pengelompokan jenis



risiko dengan melihat tipe-tipe risiko tersebut. Berdasarkan tipe risiko yang ada, risiko dikelompokkan menjadi dua tipe risiko yaitu:

1. Risiko murni (*pure risk*)

Merupakan risiko dimana adanya kemungkinan akan kerugian dan tidak adanya kemungkinan keuntungan. Risiko murni juga bisa dikatakan sebagai risiko yang sulit dikendalikan oleh manajemen perusahaan, seperti risiko kebakaran, risiko kecelakaan, dan lain-lain.

2. Risiko spekulatif

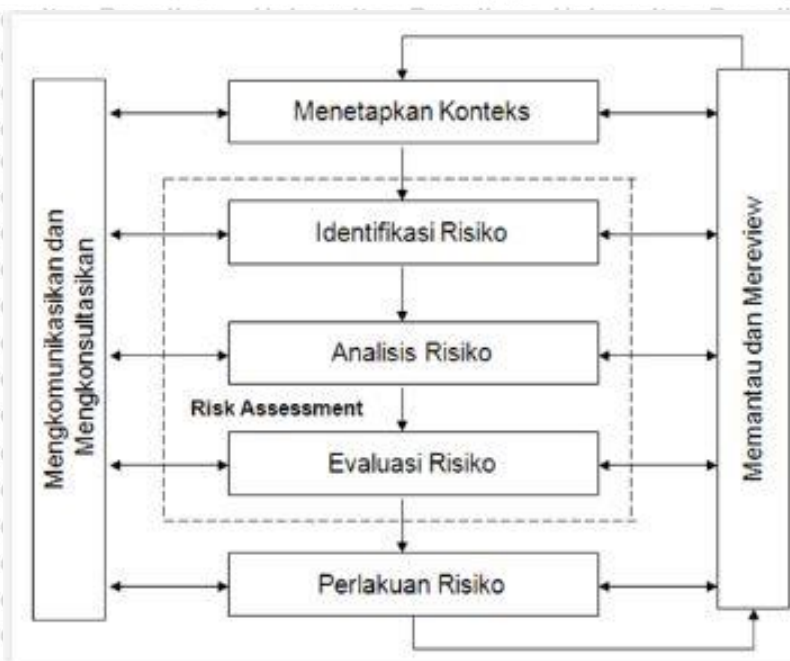
Merupakan risiko dimana adanya kemungkinan akan kerugian dan masih ada harapan akan adanya kemungkinan keuntungan. Risiko ini juga bisa dikatakan sebagai risiko yang dapat dikendalikan oleh manajemen perusahaan, seperti saat perusahaan melakukan pembanguna pabrik tertentu dimana ada kemungkinan kerugian dan keuntungan.

Adanya risiko membuat perusahaan harus mempertimbangkan terlebih dahulu dampak baik dan dampak buruk dalam pengambilan keputusan. Dampak yang dihasilkan bisa saja menyebabkan kecelakaan tidak hanya bagi individu namun juga bagi lingkungan sekitar. Oleh karena itu manajemen perusahaan harus mempertimbangkan terlebih dahulu setiap keputusan yang akan diambil karena keputusan tersebut dapat mempengaruhi kondisi di masa yang akan datang.

## 2.6 Manajemen Risiko

Menurut Ramli (2010), manajemen risiko dalam K3 adalah suatu upaya dalam mengelola risiko K3 yang berguna untuk mencegah terjadinya kecelakaan yang tidak diharapkan secara komprehensif terencana, dan terstruktur dalam suatu sistem yang baik.

Sedangkan menurut Kerzner (2001), manajemen risiko adalah semua rangkaian kegiatan yang memiliki hubungan dengan segala risiko seperti perencanaan dan penilaian (identifikasi dan analisa), dan pemberitahuan risiko untuk meminimalisasi konsekuensi buruk yang mungkin muncul, untuk itu risiko harus didefinisikan dalam suatu rencana atau prosedur yang reaktif. Gambar 2.1 dibawah ini merupakan diagram yang menjelaskan mengenai proses dalam manajemen risiko.



Gambar 2.1 Diagram Proses Manajemen Risiko  
Sumber AS/NZS 4360

## 2.7 Hazard Identification and Risk Assessment

Menurut Susihono (2013) *Hazard Identification and Risk Assessment (HIRA)* adalah suatu teknik atau metode yang digunakan untuk mengidentifikasi potensi bahaya yang ada ditempat kerja dengan cara mengidentifikasi karakteristik dari bahaya yang mungkin terjadi, kemudian mengevaluasi risiko yang ada dengan menggunakan penilaian risiko dengan bantuan matriks penilaian risiko. Berikut ini merupakan proses identifikasi dengan menggunakan metode HIRA.

1. *Hazard Identification* (identifikasi bahaya)
2. *Risk Assessment* (penilaian risiko)
3. *Determine control* (menetapkan suatu tindakan pengendalian)
4. *Documentation Socialization and Implementing Controls* (pendokumentasian, melakukan sosialisasi, dan melakukan tindakan pengendalian)

### 2.7.1. Hazard Identification (Identifikasi Bahaya)

Menurut Tarwaka (2008) *hazard identification* merupakan suatu teknik atau metode yang digunakan untuk mengidentifikasi potensi bahaya apa saja yang ada di dalam aktivitas-aktivitas di tempat kerja. Berikut ini merupakan beberapa proses yang diperlukan untuk mengidentifikasi bahaya tersebut.



1. Membuat daftar seluruh objek (mesin, bahan, proses kerja, sistem kerja, peralatan kerja, kondisi kerja) yang ada di tempat kerja.
2. Memeriksa semua objek yang ada di tempat kerja dan sekitarnya.
3. Melakukan wawancara dengan tenaga kerja yang bekerja di tempat kerja berhubungan dengan objek-objek tersebut.
4. Meninjau ulang kecelakaan, catatan P3K, dan informasi lainnya.
5. Mencatat seluruh *hazard* yang sudah teridentifikasi.

### 2.7.2. Risk Assessment (Penilaian Risiko)

*Risk assessment* merupakan suatu metode yang digunakan untuk penilaian risiko dengan melihat penyebab dari risiko dan konsekuensi yang dihasilkan. Penilaian ini dilakukan dengan standarisasi dari New Zealand dan Australia yang dikenal dengan AS/NZS 4360. AS/NZS 4360 (*Australian Standard/New Zealand 4360*) adalah suatu lembaga standarisasi yang berhubungan dengan K3. Standarisasi dari Australia dan New Zealand ini merupakan metode yang paling sering digunakan dalam proses penilaian K3.

Ada tiga hal yang dibahas di dalamnya yaitu *likelihood* (frekuensi kejadian), *severity* (keparahan), dan *risk matrix*. Skala *likelihood* pada AS/NZS 4360 dapat dilihat pada tabel 2.2.

#### 2.2.

Tabel 2.2

Skala *likelihood* pada AS/NZS 4360

Tingkat	Kriteria	Rincian
1	Jarang sekali terjadi ( <i>rare</i> )	Dapat terjadi dalam keadaan tertentu (0-4 kali/tahun)
2	Kadang-kadang ( <i>unlikely</i> )	Kadang-kadang terjadi (5-8 kali/tahun)
3	Dapat terjadi ( <i>occasionally</i> )	Risiko akan terjadi namun tidak sering (9-12 kali/tahun)
4	Sering Terjadi ( <i>likely</i> )	Terjadi beberapa kali dalam periode waktu tertentu (13-16 kali/tahun)
5	Hampir pasti terjadi ( <i>almost certain</i> )	Dapat terjadi setiap saat dalam kondisi normal (>17 kali/tahun)

Sumber : Standar AS/NZS 4360

Menurut *Commonwealth of Australia* penilaian risiko harus dilakukan dengan mempertimbangkan faktor-faktor berikut yang dapat mempengaruhi risiko yang ada:

- Tempat kerja dan lingkungan kerja (termasuk kondisi dan *layout*)
- Jumlah pekerja dan seberapa sering orang-orang tersebut dapat terkena risiko
- Kapabilitas, keahlian, pengalaman, dan usia dari para pekerja
- Sistem kerja yang digunakan



- Kisaran dari kondisi-kondisi yang dapat diperkirakan
- Jumlah dan jenis dari kecelakaan ditempat kerja dan/atau kecelakaan kerja

Dari faktor-faktor yang dapat dipertimbangkan diatas, maka dapat ditentukan rincian dari kriteria *likelihood* atau tingkat keseringan terjadinya kecelakaan pada perusahaan-perusahaan yang sedang melakukan penilaian risiko. Semakin baik kondisi perusahaan maka akan semakin sedikit kemungkinan terjadinya kecelakaan kerja, dan rincian kejadian dari setiap kriteria *likelihood* bagi perusahaan tersebut akan semakin longgar. Sebaliknya semakin buruk kondisi perusahaan dari faktor-faktor diatas maka akan semakin besar kemungkinan terjadinya kecelakaan kerja, dan rincian kejadian dari setiap kriteria *likelihood* bagi perusahaan tersebut akan semakin ketat. Misalkan di suatu perusahaan memiliki pekerja yang mempunyai keahlian, kemampuan, dan pengalaman yang baik dalam pekerjaannya maka kemungkinan terjadinya kecelakaan kerja pada karyawan tersebut akan semakin sedikit. Oleh karena itu rincian kejadian pada kriteria *likelihood* perusahaan tersebut dapat dilonggarkan menjadi 4-5 kejadian per kriteria dalam satu tahun. Sebaliknya apabila perusahaan memiliki pekerja dengan kemampuan, keahlian, dan pengalaman yang minim maka kemungkinan terjadinya kecelakaan kerja akan semakin besar. Oleh karena itu rincian kejadian pada kriteria *likelihood* perusahaan tersebut dapat diperketat menjadi 2-3 kejadian per kriteria dalam satu tahun.

PG Krebet Baru sendiri merupakan perusahaan yang bergerak dalam pembuatan gula pasir dimana sebagian besar prosesnya dikerjakan dengan mesin-mesin yang dioperasikan secara semi-otomatis sehingga pekerjaan yang harus dilakukan semakin mudah dan semakin kecil kemungkinannya untuk terjadi kecelakaan kerja. Para pekerja yang bekerja di PG Krebet Baru sendiri saat ini merupakan pekerja-pekerja yang sudah memiliki pengalaman kerja lebih dari 10 tahun sehingga sudah memiliki pengalaman dan keahlian dalam mengoperasikan mesin-mesin yang ada di PG Krebet Baru, oleh karenanya kemungkinan terjadinya kecelakaan kerja akan semakin kecil. Jumlah kecelakaan kerja yang terjadi di PG Krebet Baru sendiri tercatat sekitar 4-9 kejadian kecelakaan kerja dalam satu periode produksi selama 6 bulan di setiap periodenya. Jumlah tersebut dinilai relatif kecil dan merupakan jumlah kecelakaan kerja yang masih dapat diterima oleh perusahaan. Oleh karena itu ditentukan rincian kejadian terjadinya kecelakaan kerja di setiap kriterianya adalah 4 kejadian per kriteria dalam satu tahun di PG Krebet Baru.

Selanjutnya adalah skala *severity* pada standar AS/ NZS 4360 yang digunakan untuk menentukan tingkat keparahan akibat kecelakaan yang mungkin terjadi. Skala *severity* pada AS/NZS 4360 dapat dilihat pada tabel 2.3.



Tabel 2.3  
Skala *severity* pada AS/NZS 4360

Tingkat	Kriteria	Deskripsi	
		Keparahan Cidera	Hari Kerja
1	Tidak signifikan ( <i>insignificant</i> )	Kejadian tidak menyebabkan kerugian atau cidera manusia	Tidak menimbulkan kehilangan hari kerja
2	Kecil ( <i>minor</i> )	Menyebabkan cidera ringan, kerugian kecil	Masih dapat bekerja pada hari yang sama
3	Sedang ( <i>moderate</i> )	Cidera berat dan dapat dirawat di rumah sakit, kerugian finansial sedang	Dapat kehilangan hari kerja dibawah 3 hari
4	Berat ( <i>major</i> )	Dapat menimbulkan cidera parah dan cacat tetap dan kerugian finansial besar serta menimbulkan dampak serius terhadap kelangsungan usaha	Dapat kehilangan 3 hari kerja atau lebih
5	Bencana ( <i>catastrophic</i> )	Dapat mengakibatkan korban meninggal dan kerugian parah bahkan dapat pula menghentikan kegiatan usaha selamanya)	Kehilangan hari kerja selamanya

Sumber : Standar AS/NZS 4360

Kemudian untuk menentukan penilaian *risk matrix* dilakukan dengan cara menggabungkan skala *likelihood* dan skala *severity*. Matriks penilaian risiko dapat dilihat pada tabel 2.4.

Tabel 2.4  
Penilaian *risk matrix* pada Standar AZ/NZS 4360

Likelihood of the consequence	Maximum Reasonable Consequence				
	(1) insignificant	(2) minor	(3) moderate	(4) major	(5) catastrophic
(5) almost certain	High	High	Extreme	Extreme	Extreme
(4) likely	Moderate	High	High	Extreme	Extreme
(3) occasionally	Low	Moderate	High	Extreme	Extreme
(2) unlikely	Low	Low	Moderate	High	Extreme
(1) rare	Low	Low	Moderate	High	High

Sumber : Standar AS/NZS 4360

Penjelasan mengenai tabel penilaian *risk matrix* dapat dilihat dibawah ini:

1. **Extreme:** aktivitas yang bersangkutan tidak boleh dilakukan atau dilanjutkan sampai risiko pada aktivitas tersebut dapat diminimalisir. Jika karena sumber daya yang terbatas risiko tersebut tidak dapat dikurangi, maka aktivitas tersebut tidak boleh dilaksanakan.
2. **High:** aktivitas yang dilakukan tidak boleh dilakukan hingga risiko yang ada telah selesai diminimalisir. Perlu pertimbangan sumber daya yang dialokasikan guna



mereduksi risiko. Apabila ditemukan risiko ketika pelaksanaan pekerjaan masih berlangsung, maka tindakan untuk meminimalisir risiko harus segera dilakukan.

3. *Moderate*: tindakan untuk meminimalisir risiko tetap diperlukan, namun sumber daya yang digunakan untuk langkah pencegahan harus dibatasi dan diperhitungkan dengan teliti. Langkah pencegahan yang dilakukan juga dibatasi dalam jangka waktu tertentu.
4. *Low*: tidak diperlukan pengendalian tambahan karena risiko yang ada masih dapat diterima. Diperlukan pemantauan untuk memastikan apakah pengendalian yang ada sudah diterapkan dengan baik dan terpelihara.

## 2.8 Hierarki Pengendalian Risiko

OHSAS 18001 mensyaratkan organisasi-organisasi untuk membangun hierarki pengendalian risiko. Hierarki pengendalian risiko pada dasarnya merupakan prioritas dalam pemilihan dan pelaksanaan pengendalian dari risiko yang ada. Ada beberapa bentuk pengendalian yang dapat dilakukan untuk mengurangi atau bahkan menghilangkan potensi bahaya yang dapat berisiko mengakibatkan kecelakaan kerja. Berikut ini merupakan bentuk-bentuk pengendalian yang ada pada hierarki pengendalian risiko:

1. **Eliminasi**  
Eliminasi adalah usaha pengendalian risiko dengan cara menghilangkan sumber bahaya secara langsung seperti menghilangkan kebutuhan untuk bekerja dengan kondisi yang tidak aman atau menghilangkan rintangan dan hambatan yang ada pada stasiun kerja.
2. **Substitusi**  
Substitusi adalah usaha pengendalian risiko dengan cara pergantian sumber bahaya dengan alat atau bahan sejenis yang memiliki fungsi yang sama namun dengan bahaya yang lebih minim ataupun dengan yang tidak memiliki potensi bahaya.
3. **Pengendalian Teknik atau Perancangan**  
Perancangan merupakan usaha pengendalian risiko dengan cara memodifikasi sumber bahaya agar bahaya yang ada bisa dihilangkan atau dikurangi, seperti memodifikasi stasiun kerja ataupun instalasi alat untuk mencegah dan menghilangkan potensi bahaya.
4. **Pengendalian Adminstratif**  
Pengendalian adminstratif adalah usaha pengendalian risiko dengan cara membuat dan menaati prosedur-prosedur keamanan yang ada.
5. **Alat Pelindung Diri (APD)**



Alat pelindung diri atau APD merupakan suatu alat yang digunakan pekerja sebagai tindakan pencegahan terhadap potensi bahaya yang ada di tempat kerja. Selain pencegahan, APD juga berfungsi untuk memperkecil dampak dari kecelakaan kerja yang terjadi di tempat kerja.



### BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Berdasarkan permasalahan yang telah dijelaskan sebelumnya di latar belakang penelitian ini, metodologi penelitian yang tepat diperlukan untuk menyelesaikan permasalahan tersebut. Metodologi penelitian merupakan langkah-langkah terstruktur yang sudah ditentukan terlebih dahulu sebelum melakukan penyelesaian masalah dalam suatu penelitian. Bab ini akan menjelaskan mengenai jenis penelitian, tempat dan waktu penelitian, langkah-langkah penelitian, serta diagram alir penelitian.

#### 3.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah jenis penelitian deskriptif. Menurut Sukmadinata (2006) penelitian deskriptif adalah suatu jenis penelitian yang bertujuan untuk mendeskripsikan fenomena-fenomena yang ada, baik fenomena buatan manusia ataupun fenomena yang terjadi secara alami. Penelitian deskriptif juga bisa dibilang sebagai penelitian yang menjelaskan atau menginterpretasikan sesuatu seperti kondisi atau hubungan yang ada, pendapat yang berkembang, proses yang sedang berlangsung, akibat atau efek yang terjadi, atau tentang kecenderungan yang tengah berlangsung. Penelitian kali ini mendeskripsikan tentang bagaimana kesehatan dan keselamatan kerja (K3) dari pra pekerja di Divisi Fabrikasi PG Kribet Baru ketika sedang melakukan aktivitas *maintenance* mesin.

#### 3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di PG Kribet, Jl. Bululawang No. 10, Kribet, Bululawang, Malang, Jawa Timur. Waktu pelaksanaan penelitian adalah Juli 2020 hingga Desember 2020.

#### 3.3 Langkah-Langkah Penelitian

Dalam pelaksanaannya, penelitian ini memiliki serangkaian langkah-langkah yang tersusun secara sistematis. Langkah-langkah dalam penelitian ini akan dijelaskan sebagai berikut:



### 3.3.1. Tahap Identifikasi Awal

Tahap identifikasi awal terdiri dari langkah-langkah berikut:

1. Studi Lapangan

Hal yang pertama dilakukan dalam penelitian ini adalah melakukan diskusi dengan pihak perusahaan. Setelah itu peneliti melakukan pengamatan langsung terhadap kondisi perusahaan pada saat itu agar dapat diketahui permasalahan yang ada dan objek yang akan diteliti. Dari studi lapangan yang dilakukan di PG Kribet Baru peneliti dapat mengetahui secara langsung permasalahan apa yang dapat diangkat didalam penelitian.

2. Studi Pustaka

Studi Pustaka atau yang juga biasa disebut sebagai studi pustaka adalah tahap untuk mendapatkan sumber teori atau data-data yang dijadikan landasan dalam melakukan penelitian. Studi literatur dapat bersumber dari buku, jurnal, ataupun sumber tertulis lainnya. Pada penelitian kali ini, studi literatur dilakukan untuk mencari informasi mengenai penelitian terdahulu dan juga landasan teori yang digunakan untuk menganalisis risiko yang berkaitan dengan kesehatan dan keselamatan kerja (K3).

3. Identifikasi Masalah

Tahap identifikasi masalah bertujuan untuk mengetahui permasalahan yang ada di PG Kribet Baru. proses identifikasi masalah dapat terbantu dengan diskusi dengan pembimbing baik dari pihak dosen ataupun perusahaan agar dapat mengetahui masalah yang ada secara spesifik dan masalah yang layak diangkat dalam penelitian.

4. Perumusan Masalah

Setelah identifikasi masalah selesai dilakukan, langkah selanjutnya adalah perumusan masalah. Perumusan masalah dilakukan untuk mengetahui rincian dari permasalahan yang diangkat. Adanya perumusan masalah dapat membantu peneliti dalam menyelesaikan masalah yang ada.

5. Penetapan Tujuan dan Manfaat Penelitian

Setelah perumusan masalah selesai dilakukan, maka langkah selanjutnya adalah penetapan tujuan dan manfaat penelitian. Tujuan penelitian diperlukan untuk menjawab permasalahan yang ada. Adanya tujuan penelitian dapat membantu peneliti untuk fokus pada permasalahan yang diteliti. Manfaat penelitian digunakan untuk mengetahui dampak positif yang didapat setelah melakukan penelitian.



### 3.3.2. Tahap Pengumpulan Data

Tahap pengumpulan data adalah tahap untuk mendapatkan data-data dan informasi yang dibutuhkan dalam penelitian. Informasi dan data-data yang didapat akan digunakan pada tahap pengolahan data. Ada dua jenis data yang dikumpulkan yaitu data primer dan juga data sekunder.

#### 1. Data Primer

Data primer merupakan data yang didapatkan secara langsung oleh peneliti (dari tangan pertama). Pada penelitian kali ini, metode yang digunakan untuk mengumpulkan data primer adalah dengan diskusi, wawancara, observasi, dan kuesioner. Untuk memperkuat latar belakang dalam penelitian ini, diskusi dan wawancara dilakukan bersama dengan karyawan dan pembimbing dari pihak perusahaan untuk mendapatkan data primer berupa data kecelakaan apa saja yang pernah dialami oleh karyawan. Kemudian data yang digunakan untuk melakukan penilaian risiko didapat dengan cara observasi peneliti saat karyawan sedang bekerja dan penyebaran kuesioner kepada para karyawan. Data primer pada penelitian ini adalah data identifikasi bahaya pada alur produksi PG Krebet Baru dimana hal tersebut berupa jenis kecelakaan apa saja yang terjadi, frekuensi kejadian pada masing-masing kecelakaan, dan tingkat keparahan kecelakaan menurut pihak PG Krebet Baru.

#### 2. Data Sekunder

Data sekunder merupakan data yang tidak didapatkan dengan cara observasi langsung dari peneliti melainkan data tersebut merupakan data yang sudah tersedia dan dapat diperoleh langsung dari perusahaan ataupun pihak lain yang dianggap berkompeten. Dalam penelitian ini data sekunder yang didapatkan oleh peneliti dari pihak PG Krebet Baru adalah profil perusahaan, struktur organisasi perusahaan daftar mesin dan pekerjaan yang dilakukan saat produksi, dan juga data historis kecelakaan yang pernah dialami oleh karyawan yang bekerja di PG Krebet Baru.

### 3.3.3. Tahap Pengolahan Data

Setelah mendapatkan data yang dibutuhkan dalam penelitian, tahap selanjutnya adalah tahap pengolahan data. Tahap pengolahan data dilakukan dengan metode yang sesuai untuk menyelesaikan masalah yang ada. Pada penelitian kali ini metode yang digunakan adalah *Hazard Identification and Risk Assessment* (HIRA), berikut ini adalah tahapan pengolahan data dengan menggunakan metode HIRA:



1. Mengidentifikasi segala jenis bahaya yang ada di Divisi Fabrikasi PG Kreet Baru ketika para pekerja sedang melakukan aktivitas produksi. Bahaya yang ada dapat ditunjukkan dari data yang diperoleh dari tahap pengumpulan data.
2. Bahaya yang telah teridentifikasi pada tahap sebelumnya kemudian digunakan untuk penilaian risiko. Penilaian risiko dilakukan berdasarkan frekuensi kejadian kecelakaan dan tingkat keparahan dari dampak yang dihasilkan oleh bahaya tersebut.
3. Risiko yang telah dinilai kemudian digunakan dalam *risk matrix* untuk menentukan *rating* dari risiko-risiko tersebut.

### 3.3.4. Tahap Analisis dan Pembahasan

Setelah melakukan tahap pengolahan data, maka peneliti dapat mengetahui tingkat bahaya dari setiap risiko yang ada. Setelah mengetahui tingkat risiko bahaya dengan menggunakan metode HIRA, kemudian dilakukan pemberian rekomendasi perbaikan dari berbagai bahaya yang teridentifikasi. Hal ini dilakukan untuk mengurangi bahaya yang mungkin terjadi. Tahapan selanjutnya adalah pemberian rekomendasi perbaikan ini dilakukan dengan cara memberikan rekomendasi terhadap masing-masing bahaya agar dapat mengurangi atau bahkan menghilangkan kemungkinan terjadinya kecelakaan. Rekomendasi perbaikan memiliki beberapa tahapan, berikut adalah langkah-langkah dalam pemberian rekomendasi:

1. Menguraikan setiap jenis pekerjaan menjadi beberapa langkah-langkah kerja. Setiap langkah kerja diberikan penjelasan secara rinci dari tahap awal hingga tahap akhir. dari langkah-langkah kerja tersebut juga dijabarkan potensi bahaya yang teridentifikasi dari metode HIRA.
2. Menentukan langkah penanganan risiko agar bahaya di setiap langkah pekerjaan dapat dikendalikan. Penanganan risiko ini dapat dilakukan dengan cara memberikan saran atau rekomendasi dari potensi bahaya yang ada.
3. Membuat rancangan rekomendasi perbaikan yang dapat mengontrol jalannya realisasi dari pengendalian risiko yang terjadi di lapangan.

### 3.3.5. Tahap Kesimpulan dan Saran

Tahap terakhir dari penelitian ini adalah tahap kesimpulan dan saran. Kesimpulan adalah hasil akhir dari penelitian yang dapat menjawab tujuan yang telah ditetapkan diawal penelitian. Sedangkan saran berisi hal-hal dari peneliti yang dianjurkan bagi pihak perusahaan untuk menyelesaikan masalah yang ada dan menjaga agar masalah tersebut

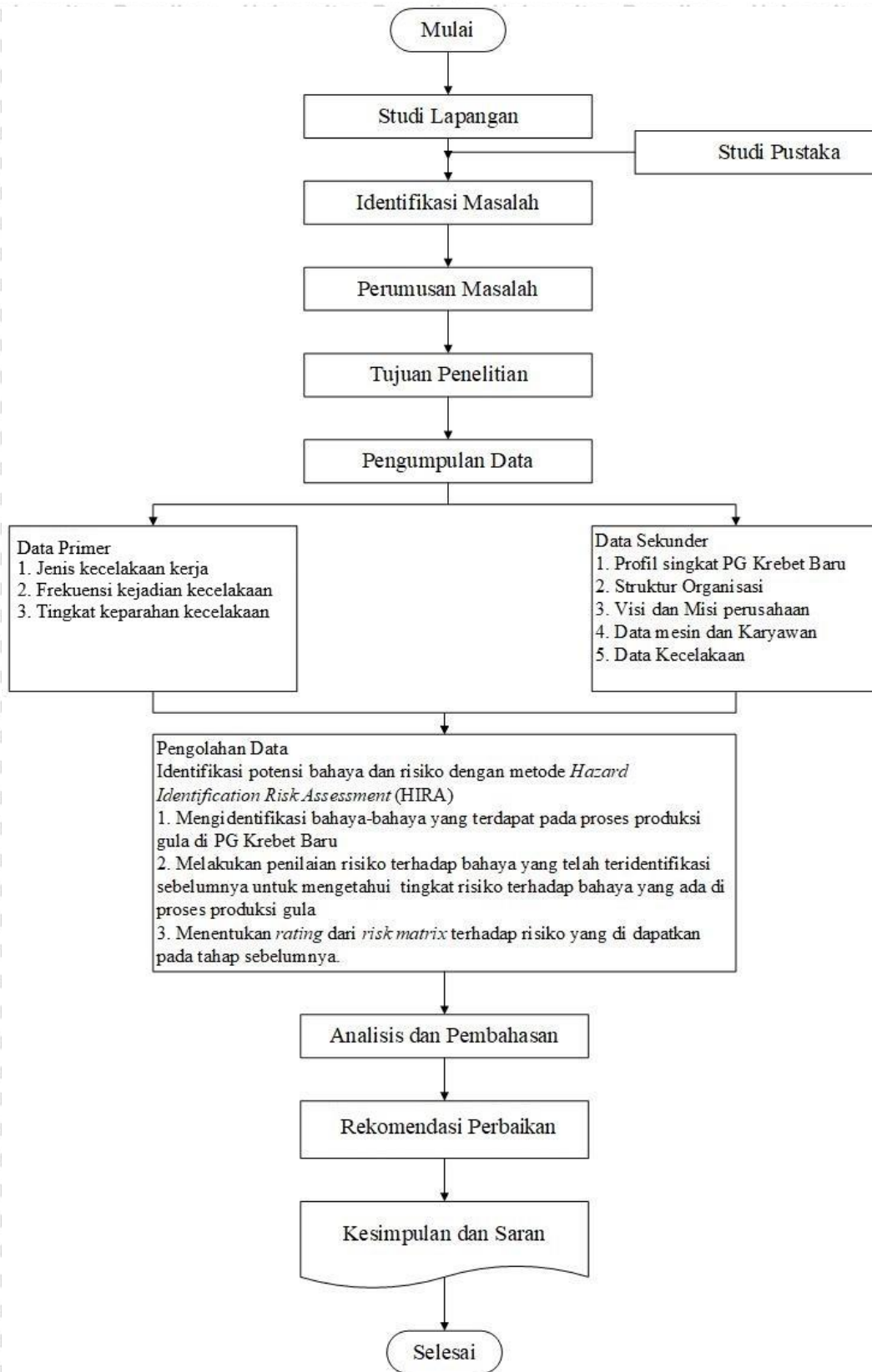
tidak terulang lagi. kesimpulan dan saran dibuat berdasarkan hasil dari analisa yang didapat pada tahap sebelumnya.

### 3.4 Diagram Alir Penelitian

Diagram alir dapat menggambarkan langkah-langkah pada penelitian untuk mencapai tujuan. Diagram alir penelitian dapat dilihat pada Gambar 3.1.







Gambar 3.1 Flowchart Penelitian

## BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini akan menjelaskan tentang profil perusahaan, visi dan misi perusahaan, struktur organisasi, manajemen personalia perusahaan, tahapan proses produksi yang dilakukan oleh PG Kribet Baru II, serta definisi permasalahan.

### 4.1 Gambaran Umum Perusahaan

PG Kribet Baru merupakan perusahaan yang memproduksi gula untuk pasar di Indonesia. PG Kribet Baru merupakan salah satu anak perusahaan dari PT. Rajawali 1, PT. Rajawali sendiri adalah perusahaan yang tergabung dalam RNI *Group* yang berstatuskan sebagai Badan Usaha Milik Negara (BUMN). PG Kribet Baru bertempat di Jalan Bululawang nomor 10 Kabupaten Malang dan berjarak sekitar 13 kilometer dari Kota Malang. Sebelah barat perusahaan berbatasan dengan desa Lumbangsari, sebelah selatan dengan desa Gading, sementara bagian utara dan timur berbatasan dengan desa Kribet. PG Kribet Baru membuat produk gula kristal putih *Superior High Sugar* atau SHS yang dipasarkan dengan merk 'Raja Gula'. Produk tersebut dipasarkan di daerah Jawa, Bali, dan Kalimantan. Kemudian, bahan baku yang digunakan dalam proses produksi PG Kribet Baru sebagian besar berasal dari daerah Malang Selatan yang meliputi daerah Bululawang, Bantur, Sumbermanjing, Gondanglegi, Turen, dan Tirtoyudo.

PG Kribet Baru diresmikan pada tahun 1976 dan dihadiri oleh Menteri Keuangan Republik Indonesia pada masa itu yaitu Prof. Dr. Ali Wardana. Perusahaan ini didirikan untuk meningkatkan kapabilitas giling PG Rajawali 1 secara keseluruhan. Motto yang dimiliki dan dipegang hingga sekarang oleh PG Kribet Baru adalah "*A Commitment to Excellent*" yang memiliki pengertian suatu tekad untuk selalu komitmen pada kualitas/mutu yang tinggi. PG Kribet Baru selalu berupaya untuk memiliki pelayanan yang prima terhadap konsumen sehingga menjadi salah satu perusahaan di bidang agroindustri dengan pendapatan terbaik. Sebagai perusahaan yang berbasis BUMN, PG Kribet Baru juga selalu berusaha untuk menunjang program pembangunan ekonomi nasional yang berorientasi global di bidang agroindustri.

Dalam proses produksinya, PG Kribet Baru didukung oleh 16 KUD, 18 Koperasi, dan lahan perkebunan milik perusahaan. Untuk tenaga kerja telah tercukupi dengan



memberdayakan masyarakat sekitar kecuali bagian-bagian tertentu dimana keahlian khusus dibutuhkan. Sementara sumber energi yang digunakan pada saat produksi berasal dari pembakaran limbah ampas tebu dalam ketel yang dimiliki perusahaan. Dalam hal penyediaan mesin, peralatan produksi, dan *sparepart* PG Krebet Baru bekerjasama dengan berbagai perusahaan penyedia mesin dan peralatan produksi dalam dan luar negeri serta merancang beberapa peralatan produksinya sendiri.

#### 4.2 Visi dan Misi Perusahaan

Dalam menjalankan sebuah perusahaan tentunya dibutuhkan visi sebagai target dan gambaran atas tujuan yang ingin dicapai perusahaan di masa yang akan datang. Visi dapat dicapai dengan adanya misi. Visi dan misi dari PG Krebet Baru adalah sebagai berikut:

1. Visi PG Krebet Baru

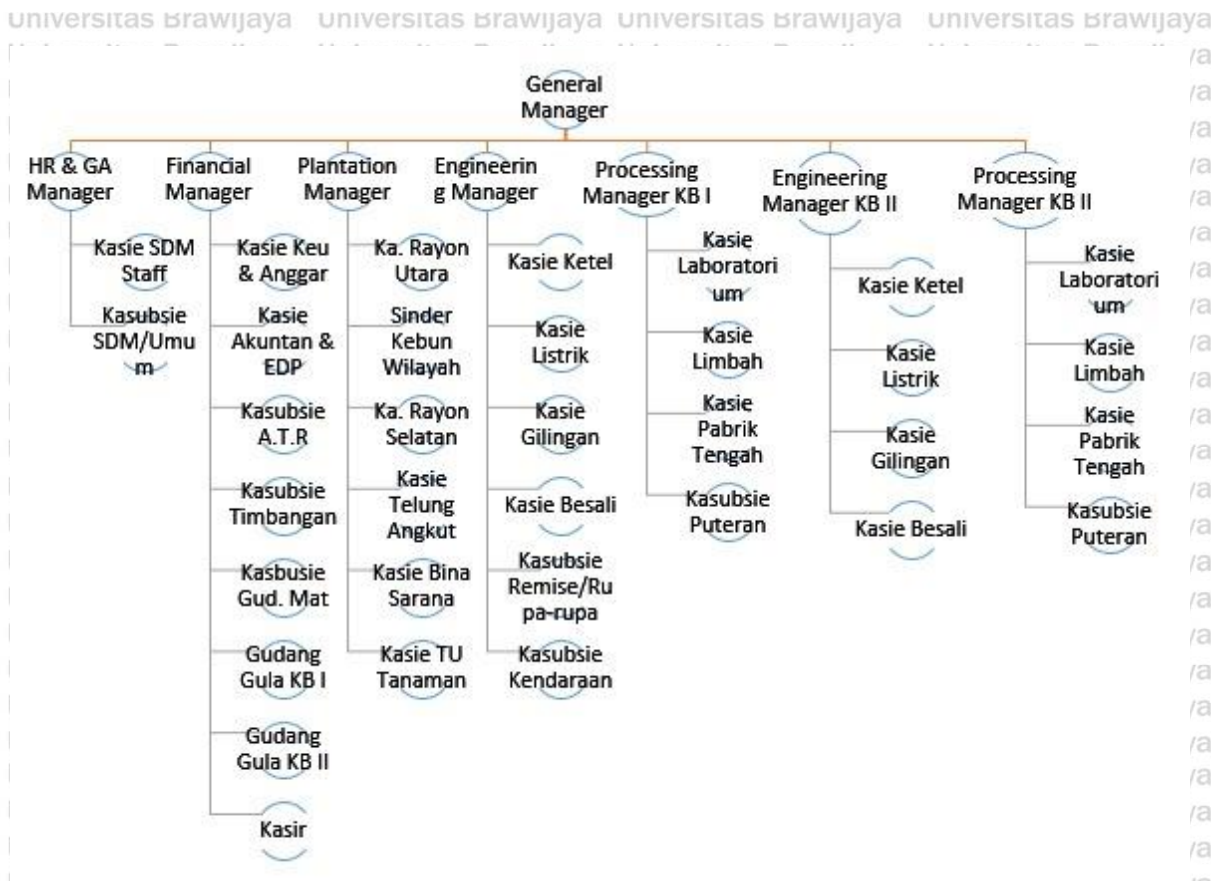
Sebagai perusahaan terbaik dalam bidang agro industri, siap menghadapi tantangan dalam kompetisi global, bertumpu pada kemampuan sendiri (*own capabilities*).

2. Misi PG Krebet Baru

Menjadi perusahaan dengan kinerja terbaik dalam bidang agro industri, yang dikelola secara profesional dan inovatif dengan orientasi kualitas produk dan pelayanan pelanggan yang prima (*excellent costumer service*) sebagai karya sumber daya manusia yang handal, mampu tumbuh dan berkembang memenuhi harapan pihak-pihak berkepentingan terkait (*stakeholders*).

#### 4.3 Struktur Organisasi Perusahaan

Berikut merupakan bentuk dari struktur organisasi yang ada pada PG Krebet Baru, Bululawang, Malang.



Gambar 4.1 Struktur Organisasi PG Kribet Baru

#### 4.4 Proses Produksi

Dalam proses produkinya, PG Kribet Baru menggunakan beberapa bahan baku yaitu bahan baku utama dan bahan baku tambahan/pendukung. Produksi gula SHS (*Superior High Sugar*) memiliki beberapa tahapan proses dengan melibatkan berbagai macam stasiun kerja. Subbab ini akan membahas mengenai bahan baku serta beberapa permesinan/peralatan utama yang digunakan, serta tahapan proses produksi yang berlaku di PG Kribet Baru.

##### 4.4.1 Bahan Baku

Bahan baku utama dalam proses produksi yaitu tanaman tebu. Tanaman tebu tersebut didapat dari para petani tebu sekitar daerah Malang dengan beberapa varietas yaitu PR, MA (Masak Awal), MT (Masak Tengah), dan ML (Masak Lama).

Dalam proses produksi gula terdapat bahan baku pembantu untuk menghasilkan gula dengan spesifikasi yang diharapkan. Bahan baku pembantu tersebut antara lain :

1. Kapur Tohor ( $\text{CaO}$ )

Fungsi dari susu kapur adalah untuk menaikkan pH nira. Selain itu, susu kapur juga akan bereaksi dengan fosfat sehingga akan terbentuk endapan  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$  yang



bersifat absorben sehingga mampu mengikat partikel-partikel atau kotoran dalam nira seperti protein dan linin.

## 2. Belerang (S)

Belerang akan dibakar untuk menghasilkan gas belerang ( $\text{SO}_2$ ) yang bereaksi dengan  $\text{Ca}^{2+}$  membentuk lapisan  $\text{CaSO}_3$  untuk melindungi endapan  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$  yang telah terbentuk. Gas belerang berfungsi untuk menetralkan susu kapur dan memutihkan gula.

## 3. Asam Fosfat

Secara alami nira tebu sudah mengandung unsur fosfat, namun jika kandungan yang terdapat dalam nira tebu dirasa kurang maka akan ditambahkan asam fosfat. Kadar fosfat yang diharapkan pada nira mentah berada dalam rentang 200-500 ppm.

## 4. Air Imbibisi

Air imbibisi digunakan saat proses pemerahan nira pada proses penggilingan. Fungsi penambahan air imbibisi yaitu untuk mempermudah proses pemerahan tebu dan agar proses pemerahan bekerja secara maksimal. Jika tidak digunakan air imbibisi maka kerja rol gilingan menjadi lebih berat sehingga ampas masih mengandung nira yang mempengaruhi pol ampas.

## 5. Fondan

Fondan membantu dalam membentuk dan memicu untuk pembentukan kristal gula dalam proses masakan gula.

## 6. Flokulan

Flokulan membantu proses pengendapan dengan menjaring endapan-endapan kecil yang melayang (koloid) sehingga menjadi endapan dengan diameter yang lebih besar.

### 4.4.2 Peralatan yang Digunakan

Berikut merupakan mesin dan peralatan yang digunakan untuk mendukung proses produksi gula pada PG. Kribet Baru I.

#### 1. Jembatan Timbang Truk Tebu

Jembatan timbang merupakan alat ukur timbangan untuk mengetahui massa benda di atasnya dengan menggunakan sensor terhadap gaya berat. Terdapat tiga jenis jembatan timbang pada PG Kribet Baru yaitu sebagai berikut:

##### a. Timbangan Bruto

Digunakan untuk mengukur massa truk beserta muatan tebu.



b. Timbangan Tara

Digunakan untuk mengukur massa truk tanpa muatan. Pada Timbangan ini juga sekaligus akan didapatkan muatan tebu bersih.

c. Timbangan Material

Digunakan untuk mengukur berat material, tetes, blotong, dan gula dalam kemasan yang akan didistribusikan ke pedagang gula.

2. *Crane Hoist*

Crane hoist merupakan mesin katrol untuk memindahkan tebu dari truk menuju meja tebu. Kapasitas beban yang dapat diangkut oleh alat ini yaitu 12,5 ton. Terdapat 3 *crane hoist* pada PG. Kreet Baru I. *Crane hoist* dapat dilihat pada gambar 4.2 (a).

3. *Cane Table* (Meja Tebu)

Berfungsi untuk menampung tebu menuju *cane carrier* I. Pada PG. Kreet Baru I terdapat 3 unit meja tebu. *Cane Table* dilengkapi dengan rantai yang digerakkan oleh motor dan *leveller* perata tebu yang berputar berlawanan dengan arah jalan tebu untuk mengatur ketinggian tebu agar sama rata ketika diturunkan menuju *cane carrier* I. *Cane tabel* dapat dilihat pada gambar 4.2 (b).



(a)



(b)

Gambar 4.2 (a) *Crane Hoist*, (b) *Cane Table*

4. *Cane Carrier*

Konveyor yang berfungsi untuk memindahkan tebu dari satu tempat ke tempat yang lain. Terdapat 2 unit *cane carrier* pada PG. Kreet Baru I. *Cane carrier* I mengangkut tebu dari meja tebu menuju *cane cutter*. Sedangkan *cane carrier* II mengangkut tebu dari unigrator menuju mesin gilingan. *Cane carrier* dapat dilihat pada gambar 4.3 (a).

5. *Cane Cutter*

Berfungsi untuk memotong tebu dan mencacah batang tebu hingga mencapai ukuran 20 – 25 cm, sehingga dapat meringankan kerja *unigrator* dan pemerahan nira dapat dilakukan secara maksimal. Digerakkan oleh turbin uap dengan kecepatan putar turbin



4500 Rpm, kemudian ditransmisikan ke *cane cutter* dengan kecepatan putar 700 Rpm. Alat ini membutuhkan besar *power* 935 Kw. Dilengkapi dengan mata pisau berjumlah 48 buah. *Cane cutter* dapat dilihat pada gambar 4.3 (b).



(a)



(b)

Gambar 4.3 (a) *Cane Carrier*, (b) *Cane cutter*

#### 6. *Unigrator*

Sekumpulan *hammer seng* pada sebuah silinder berputar yang berfungsi untuk menggilas batang tebu yang telah dipotong sehingga potongan tebu tersebut menjadi serabut. Sehingga, sel-sel tebu dapat terbuka dan nira lebih mudah diperah.

*Unigrator* menghancurkan sel *fiber* pada batang tebu. Semakin halus maka kerja *unigrator* semakin baik. Namun ampas yang terlalu halus akan menyulitkan pemerahan karena dapat menghambat alur aliran nira. Digerakkan oleh turbin uap dengan kecepatan putar turbin 4400 Rpm, kemudian ditransmisikan ke *unigrator* dengan kecepatan putar 800 Rpm. Jumlah *hammer seng* yaitu berjumlah 72 buah.

*Unigrator* dapat dilihat pada gambar 4.4 (a).

#### 7. *Intermediet Carrier*

*Intermediet carrier* merupakan *conveyor* dengan cakar-cakar logam yang berfungsi untuk mendistribusikan ampas ketiap-tiap unit gilingan. *Intermediet carrier* dapat dilihat pada gambar 4.4 (b).



(a)



(b)

Gambar 4.4 (a) *Unigrator*, (b) *Intermediet Carrier*



#### 8. Mesin Giling

Mesin giling bekerja dengan prinsip kerja tekanan untuk memerah nira tebu yang terdiri

dari empat silinder berputar. Mesin giling dapat dilihat pada gambar 4.5 (a)

#### 9. DSM Screen

Peralatan filtrasi dengan ukuran 20 mesh untuk menyaring kotoran dari nira hasil gilingan dan memisahkan ampas halus. PG Kribet Baru I memiliki 2 unit DSM Screen yang biasanya digunakan salah satu, sedangkan 1 unit lainnya dilakukan perawatan atau pembersihan. DSM screen dapat dilihat pada gambar 4.5 (b).



(a)



(b)

Gambar 4.5 (a) Mesin Giling, (b) DSM Screen

#### 10. Bagasse Heater

Berfungsi untuk membawa ampas dari gilingan 5 ke ketel atau ke tempat pengeluaran ampas.

#### 11. Timbangan Bolougne

Berfungsi untuk mengetahui berat nira mentah yang akan diproses agar dapat diketahui atau ditentukan jumlah kebutuhan bahan pembantu.

#### 12. Mixed Juice Tank

Berfungsi untuk menampung nira mentah yang sudah ditimbang di *Bolougne*.

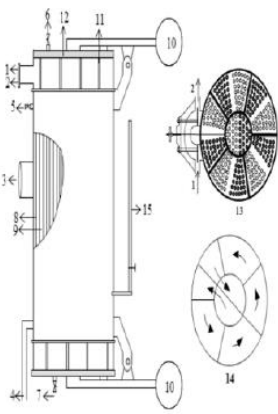
#### 13. Juice Heater

Berfungsi menaikkan suhu nira dengan media pemanas berupa bekas dan bleeding untuk keperluan proses pemurnian, sebagai proses persiapan untuk proses penguapan, untuk membunuh mikro organik perusak gula, dan untuk mempercepat reaksi. *Juice heater* dapat dilihat pada gambar 4.6 (a)

#### 14. Defekator

Tangki untuk mereaksikan nira dengan susu kapur. Defekator dapat dilihat pada gambar 4.6 (b)





(a)

(b)

Gambar 4.6 (a) Juice Heater, (b) Defekator

### 15. Tobong Belerang

Mesin penghasil gas belerang yang akan digunakan sebagai reaktor di tangki su dengan melakukan pembakaran serbuk belerang.

### 16. SO<sub>2</sub> Tower

Peti reaksi tempat terjadinya reaksi antara nira mentah terkapur dan nirakental dengan gas SO<sub>2</sub>. SO<sub>2</sub> tower dapat dilihat pada gambar 4.7 (a).

### 17. Door Clarifier

Bak penampung nira dengan dasar berbentuk kerucut untuk mengendapkan koloid yang terbawa dalam nira. Prinsip kerjanya adalah memisahkan campuran cair dan padat berdasar massa jenis zat. Door clarifier dapat dilihat pada gambar 4.7 (b).



(a)



(b)

Gambar 4.7 (a) SO<sub>2</sub> Tower, (b) Door Clarifier

### 18. Rotary Vacuum Filter

Vakum pemisah yang memisahkan antara nira yang masih terkandung dalam endapan dengan kotoran (blotong). Rotary Vacuum Filter dapat dilihat pada gambar 4.8





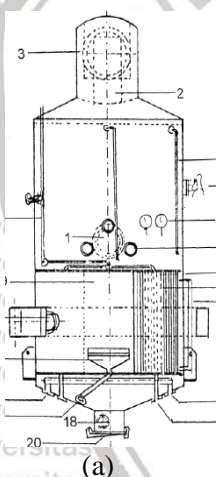
Gambar 4.8 Rotary Vacuum Filter

#### 19. Evaporator

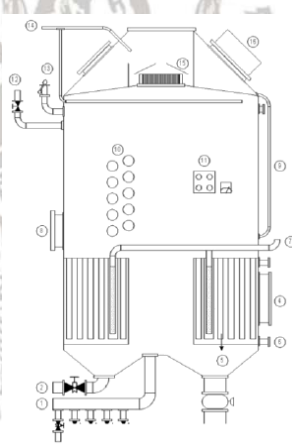
Bejana yang berfungsi untuk menguapkan air dalam nira hasil akhir dari evaporator berupa nira kental dengan brix 60°C. Evaporator dapat dilihat pada gambar 4.9 (a).

#### 20. Pan Masak

Bejana yang digunakan untuk memasak nira kental dengan menggunakan keadaan lewat jenuh pada kondisi tekanan vakum sehingga terbentuk kristal gula. Pan masak dapat dilihat pada gambar 4.9 (b).



(a)



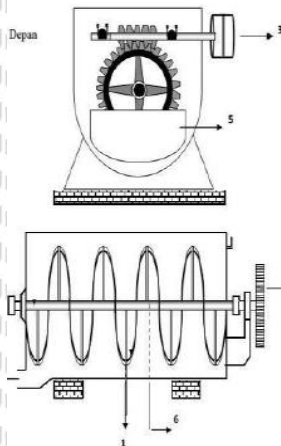
(b)

Gambar 4.9 (a) Evaporator, (b) Pan Masakan

#### 21. Palung Pendingin

Bak penampung untuk mendinginkan *masscuite* (*output* dari stasiun masakan). Palung pendingin dapat dilihat pada gambar 4.10.





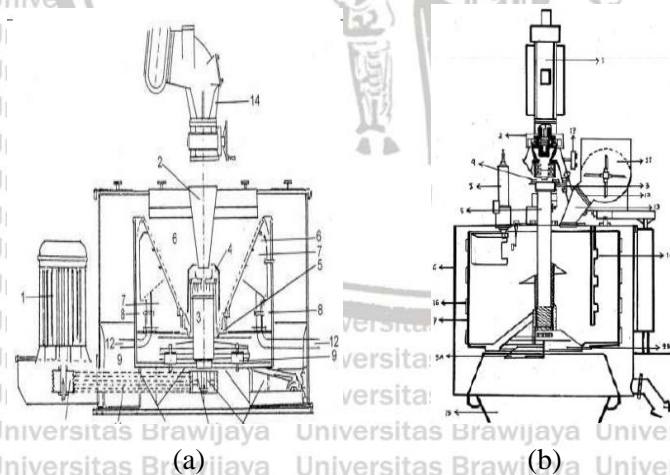
Gambar 4.10 Palung Pendingin

## 22. *Continous Centrifugal*

Alat pemisah campuran padat - cair (gula dengan stroop/klare) yang menggunakan gaya sentrifugal untuk melakukan pemisahan di mana alat ini beroperasi secara kontinyu. *Continous Centrifugal* dapat dilihat pada gambar 4.11 (a).

## 23. *Batch Centrifugal*

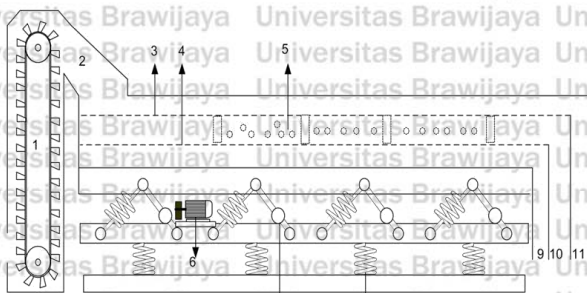
Alat pemisah campuran padat-cair (gula dengan stroop/klare) yang menggunakan gaya sentrifugal untuk melakukan pemisahan di mana alat ini beroperasi secara *batch*. *Batch Centrifugal* dapat dilihat pada gambar 4.11 (b).



Gambar 4.11 (a) *Continous Centrifugal*, (b) *Batch Centrifugal*

## 24. Talang Goyang

Talang yang bergerak maju mundur untuk memindahkan gula ke lokasi berikutnya sekaligus untuk mengeringkan gula. Talang goyang dapat dilihat pada gambar 4.12.



Gambar 4.12 Talang Goyang

#### 25. Silo

Bak penampung gula yang bagian dasar nya agak mengerucut dan dilengkapi dengan katup otomatis

#### 26. Mesin Packing

Terdiri dari katup *filling* dan mesin jahit karung.

#### 27. Timbangan Gula

Digunakan untuk mengukur massa gula sesuai berat yang telah ditentukan (kemasan 50 kg).

### 4.4.3 Tahapan Produksi

Proses produksi gula pada PG. Krebet Baru I melalui beberapa tahapan proses pada stasiun yang bertingkat. Melalui proses produksi, PG. Krebet Baru I menghasilkan produk utama berupa gula SHS dan produk samping berupa tetes, ampas, blotong, dan abu ketel.

PG. Krebet Baru I memproduksi gula secara musiman yaitu pabrik akan buka giling ketika bahan baku tebu sudah panen atau layak giling. Perusahaan ini buka giling sekitar awal bulan Mei hingga November. PG. Krebet Baru I menggunakan metode sulfitasi dalam proses permurnian gula dengan kualitas *Superior High Sugar* atau gula kristal putih. Selain itu, terdapat hasil sampingan atau limbah yang masih dapat digunakan yaitu berupa tetes (*molasse*), ampas (*bagasse*), dan blotong (*black solid*). Pada proses produksi gula, terdapat beberapa stasiun kerja dan tahap-tahap yang harus dilakukan secara urut mulai dari awal bahan baku tebu masuk pabrik hingga menjadi gula kristal dalam kemasan. Berikut merupakan proses produksi gula di PG. Krebet Baru I:

#### 1. Stasiun *Emplacement* (Persiapan)

Stasiun *Emplacement* merupakan tempat untuk menampung tebu sementara sebelum masuk ke stasiun gilingan. Pengaturan truk tebu harus diatur sedemikian rupa sehingga tebu yang datang lebih awal akan digiling lebih dulu, sehingga metode yang digunakan adalah sistem FIFO ( *First In First Out* ) yang mana tebu yang masuk



terlebih dulu harus segera digiling. Hal ini bertujuan untuk meminimalkan kerusakan sukrosa, kecuali pada tebu keadaan terbakar harus didahulukan. Tebu yang berada di *emplacement* tidak boleh lebih dari 48 jam karena akan mempengaruhi kesegaran tebu, sehingga tebu harus segera digiling. Pada PG Kribet Baru mempunyai dua emplasemen, yaitu:

a. *Emplacement* Luar

Pada *emplacement* luar ini berfungsi untuk menampung antrian truk sebelum masuk emplasemen dalam dan untuk menghindari terjadinya penumpukan truk di jalan raya sehingga menimbulkan kemacetan.

b. *Emplacement* Dalam (Pos Gawang/Pos 1)

Pada *emplacement* ini dilakukan pemeriksaan terhadap truk pengangkat tebu yang meliputi:

- a. Pemeriksaan SPTA (Surat Perintah Tebang Angkut).
- b. Pemeriksaan brix tiap truk.
- c. Pemeriksaan kriteria tebang angkut (refraksi), yang terdiri dari pemeriksaan adanya sogolan, pucukan, tanah, klaras/daduk dan daun kering tebu.

2. Stasiun Timbangan

Setelah truk muatan tebu memasuki *emplacement* dalam, akan menuju ke stasiun timbangan. Di dalam stasiun timbangan ini terdapat tiga jenis timbangan, yaitu timbangan bruto, timbangan tara, dan timbangan untuk material pabrik.

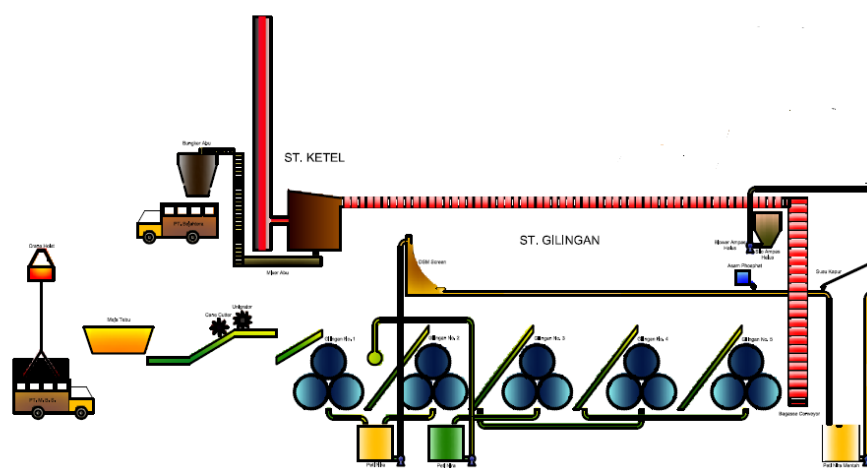
3. Stasiun Gilingan

Stasiun gilingan adalah proses untuk mendapatkan nira mentah semaksimal mungkin sehingga diperoleh kadar sukrosa seminim mungkin pada ampas akhir. Terdapat lima mesin giling pada stasiun gilingan PG. Kribet Baru I. Mula-mula tebu yang berada dalam truk akan diangkut ke dalam *cane table* (meja tebu) menggunakan *crane hoist*.

Kemudian akan dibantu *laveller* untuk meratakan tebu yang akan ditaruh di *cane carrier*. Setelah itu, tebu dipotong dengan *cane cutter* dan tebu akan digilas dengan unigrator dengan tujuan agar sel-sel tebu dapat terbuka. Sehingga mempermudah pemerahan nira. Tebu dari unigrator masuk ke gilingan I untuk diperah niranya. Hasil dari gilingan ini disebut dengan Nira Perahan Pertama (NPP). Ampas dari gilingan satu menuju gilingan nira hasil perahan gilingan I dicampur dengan NPP menghasilkan Nira Mentah (NM). Nira mentah akan ditambah dengan asam fosfat sebelum masuk ke stasiun pemurnian. Ampas dari gilingan II masuk ke gilingan III. Nira dari gilingan III digunakan sebagai imbibisi kocoran di *input* gilingan II. Ampas



dari gilingan III masuk ke gilingan IV. Nira hasil gilingan IV dipakai sebagai imbibisi di *input* gilingan III yang akan menuju gilingan tiga. Ampas dari gilingan IV masuk ke gilingan V. Ampas yang masuk ini disiram dengan air imbibisi dengan suhu 60°C sampai dengan 70°C. Pemberian air imbibisi ini dimaksudkan agar nira yang terbawa oleh ampas dapat ditekan seminimal mungkin sehingga proses ekstraksi nira akan lebih maksimal. Nira hasil gilingan V dipakai untuk imbibisi di *input* gilingan IV. Ampas dari gilingan V selanjutnya akan digunakan sebagai bahan bakar ketel. Air imbibisi yang ditambahkan berkisar 20% - 25% dari berat tebu digiling. Hasil perahan dialirkan ke bak penampungan dan selanjutnya dipompa ke DSM Screen yang berfungsi untuk memisahkan nira dengan ampas. Skema aliran proses stasiun gilingan dapat dilihat pada gambar 4.13.



Gambar 4.13 Skema Aliran Proses Stasiun Gilingan

#### 4. Stasiun Pemurnian

Nira mentah hasil gilingan dari unit gilingan bersifat asam dengan pH antara 5-6. Nira masih berwarna keruh serta masih mengandung kotoran terlarut maupu tidak terlarut, seperti *chlorophyll*, lemak, tanah, lilin, dan bahan organik lain. Oleh sebab itu, nira harus dipisahkan dari kotoran, agar dapat menghasilkan gula dengan kualitas baik. Jadi, tujuan utama pada stasiun pemurnian ini adalah memisahkan zat-zat yang bukan gula (kotoran) yang terkandung dalam nira mentah. Terdapat 3 parameter yang harus di kendalikan di stasiun pemurnian yaitu, suhu, pH, dan waktu. Sebab ada komponen di dalam nira yang harus dijaga keberadaannya agar tidak hilang maupun rusak, komponen tersebut adalah *sucrose*.



Proses pemurnian nira di PG Kribet Baru I menggunakan system defekasi sulfitasi, yaitu menggunakan susu kapur dan gas  $\text{SO}_2$  sebagai bahan utama untuk pemurnian nira.

- a. Nira mentah hasil gilingan I dan II dipompakan menuju DSM *Screen* untuk dilakukan proses penyaringan ampas.
- b. Nira mentah menuju *bolougne* untuk dilakukan penimbangan nira sebelum masuk ke proses selanjutnya.
- c. Setelah nira ditimbang, nira ditambahkan asam fosfat untuk memenuhi kadar fosfat pada nira hingga 250 – 300 ppm. Hal tersebut untuk memaksimalkan proses pembentukan endapan ketika melalui tahap defekasi.
- d. Apabila kadar fosfat telah terpenuhi, nira dialirkan menuju pemanas awal I (JH I) untuk dipanaskan pada suhu  $70-75^\circ\text{C}$  yaitu pada *juice heater* I, II, III, IV, V, dan VI. Jumlah *juice heater* pada PG. Kribet Baru I sebanyak 12 buah. Proses tersebut berlangsung sebagai berikut:

- Pemanasan ini digunakan untuk membunuh bakteri- bakteri yang terdapat pada nira dan mempercepat reaksi pada tahap selanjutnya yaitu defekasi.
  - Defekasi merupakan proses pemberian susu kapur pada nira didalam *defecator tank* hingga mencapai pH 6,8 – 7 untuk defekasi I sedangkan pH 8,8 -9 untuk defecator II. Tujuan defekasi I adalah untuk menetralkan nira dari asam menjadi netral dengan parameter pH, selain menetralkan nira, defekasi I juga berfungsi untuk mereaksikan antara fosfat dengan susu kapur sehingga membentuk inti endapan yaitu kalsium fosfat ( $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ ). Sedangkan defekasi II berfungsi untuk memaksimalkan atau menyempurnakan reaksi antara kedua unsure tersebut sehingga diharapkan ketika nira keluar dari *defecator tank II* kotoran-kotoran nira sudah terikat oleh inti endapan yaitu kalsium fosfat dengan jumlah yang banyak. Setelah terbentuk endapan kemudian nira di alirkan di sulfur tower untuk direaksikan dengan gas  $\text{SO}_2$  sehingga membentuk endapan yang kuat dan mudah di endapkan yaitu kalsium sulfat.
- e. Setelah dari pemanas I yaitu *juice heater* 1, II, III, IV, V, dan VI, nira dialirkan menuju static mixer untuk dilakukan pengadukan dalam static mixer, kemudian secara *overflow* nira masuk menuju *reaction tank*.
  - f. Kemudian masuk menuju sulfur tower. Didalam sulfur tower nira diberi campuran gas belerang ( $\text{SO}_2$ ). Nira mengalir dari bagian atas ke bagian bawah tower. Dari



bawah gas belerang dihisap oleh fan yang berada pada bagian atas tower. Saat nira mentah dan belerang bertemu, maka terjadi reaksi kimia sehingga Ph nira menjadi 7 hingga 7,2 (netral). Nirapun menjadi tersulfitor. Nira akan menuju reaction tank sebelum ke juice heater berikutnya.

- g. Setelah menjalani sulfitasi tahap I, nira tersulfitor dipanaskan kembali oleh pemanas II yaitu juice heater VII, VIII, IX, X, XI dan XII dengan menggunakan uap bekas dan uap nira hingga suhu nira menjadi 105 °C hingga 110°C.

Pemanasan tersebut bertujuan mempercepat pengendapan di dalam bejana pengendapan. Nira akan dikirim ke flash tank untuk melepas gas-gas yang tidak bisa terembun, tujuannya agar tidak ada gelembung di bejana pengendapan nantinya.

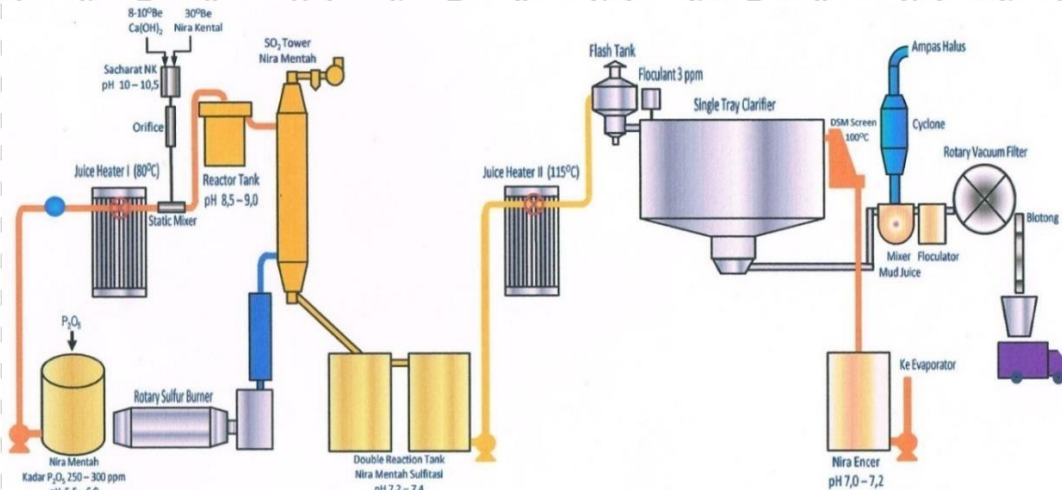
- h. Dalam bejana pengendapan, nira berbentuk dua lapis, yaitu lapisan atas berupa nira jernih (clear juice) dan bagian bawah adalah nira kotor (mud juice). Nira akan disaring dalam saringan logam (DSM screen). Sedangkan nira kotor sebagai lapisan terbawah akan dihisap oleh pompa membran, kemudian disalurkan ke jalur nira kotor. Kemudian nira kotor akan dicampur dengan bagasilo atau disebut ampas tebu halus untuk mempermudah penyaringan. Nira tersaring akan diserap ke dalam saringan vakum putar (rotary vacuum filter) untuk memisahkan kotoran kotoran dan dihasilkan nira kotor dan blotong (*filter cake*). Proses filtrasi ini juga bertujuan untuk menekan kemungkinan kehilangan gula dalam blotong hingga seminimal mungkin. Jumlah vakum terdapat 3 unit, di mana pemakaiannya bersamaan sesuai dengan kapasitas giling.

- i. Hasil penyaringan nira kotor ada 2 jenis, yaitu nira tapis dan blotong. Nira tapis ditampung dalam tangki terlebih dahulu, kemudian dipompa dalam bolougne dan menuju pemanas I. Sedangkan blotong dibuang ke tempat pembuangan dengan belt conveyor. Pemanfaatan blotong akan digunakan sebagai campuran bahan pupuk bagi petani.

- j. Nira jernih ditampung dalam peti dan kemudian dibawa ke evaporator / badan penguapan untuk menghilangkan kandungan airnya.

Skema aliran proses stasiun pemurnian dapat dilihat pada gambar 4.14.





Gambar 4.14 Skema Aliran Proses Stasiun Pemurnian

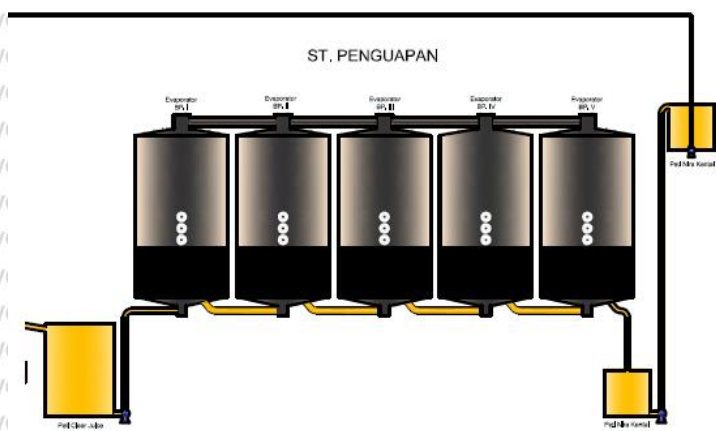
## 5. Stasiun Penguapan

Stasiun penguapan ini bertujuan untuk mengubah nira encer menjadi nira kental dan untuk menguapkan kandungan air dalam nira encer. Pada stasiun ini akan didapatkan nira kental dengan persentase 97% dari tebu giling. Pada PG. Krbet Baru terdapat 7 buah evaporator, namun hanya lima evaporator yang dioperasikan. Evaporator tersebut dipasang satu sama lain. Pada badan evaporator terakhir dipasang kondensor untuk menarik uap agar terjadi kondisi vacuum di dalam evaporator. Proses stasiun penguapan sebagai berikut.

- Proses penguapan nira dimulai dari nira jernih dari DSM screen dimasukkan ke dalam evaporator I. Disini nira dipanaskan menggunakan uap bekas dan uap bekas evaporator I digunakan untuk memanaskan pada evaporator II demikian seterusnya hingga evaporator terakhir. Nira dari evaporator I ini juga mengalami proses yang sama pada evaporator berikutnya. Nira kental yang keluar dari evaporator terakhir mempunyai kekentalan kurang dari 60 – 66 brix. Kemudian ditampung dalam nira kental belum tersulfur.
- Uap pemanas pada setiap evaporator akan mengalami kondensasi. Kondensat evaporator I dan evaporator I ditampung pada pure water tank yang kemudian digunakan sebagai air mengisi ketel. Sedangkan kondensat dari evaporator I, IV, dan ditampung dalam General Servis Hot Water Tank sebagai air proses dan ditambah air imbibisi. Uap dari penguapan nira yang mengandung gas gas yang tidak terembunkan pada tekanan dan temperatur tromol evaporator dikeluarkan melalui pipa saluran.

c. Setelah brix nira kental tercapai, kemudian nira kental dipucatkan lagi warnanya di stasiun pemurnian sebelum menjadi bahan masakan di stasiun masakan.

Skema aliran proses stasiun penguapan dapat dilihat pada gambar 4.15.

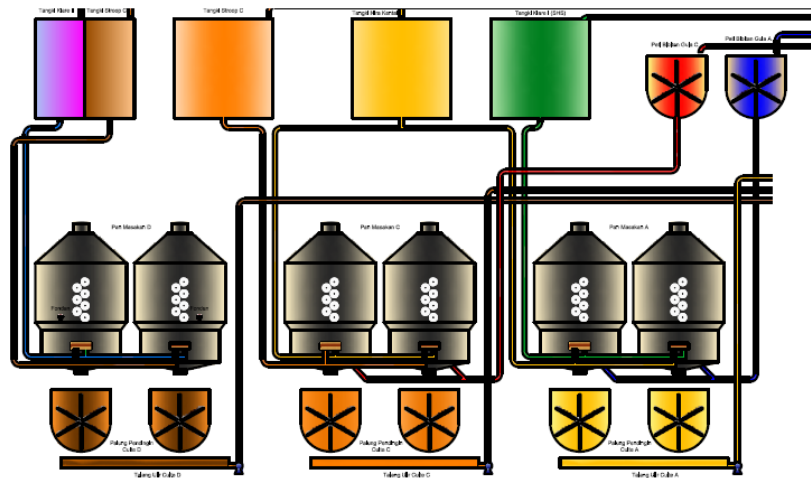


Gambar 4.15 Skema Aliran Proses Stasiun Penguapan

#### 6. Stasiun Masakan

Pada Stasiun Masakan PG kreet Baru I terdapat 12 pan masakan yang digunakan untuk proses kristalisasi. Nira kental yang dihasilkan dari proses penguapan, akan diperah Pol nya sampai semaksimal mungkin dalam bentuk SHS. Pengambilan kristal gula, dilakukan secara bertingkat dengan menggunakan metode ACD, pan 1 sampai dengan 5 digunakan untuk pembuatan gula D (kristal gula ukuran  $\pm 0,3$  mm) pan 6 digunakan untuk pembuatan gula C (kristal gula ukuran  $\pm 0,6$  mm) , pan 7 digunakan secara kondisional untuk gula C dan gula A tergantung pada volume nira yang masuk dalam stasiun masakan, pan 8 sampai 12 digunakan untuk pembuatan gula A (kristal gula ukuran  $\pm 0,8$ mm). Proses bertingkat yang dimaksud adalah gula D menjadi bibitan gula C, gula C menjadi bibitan gula A, dan Gula A menjadi gula SHS. Stasiun masakan memasak nira pada pada keadaan tekanan vakum hingga keadaan lewat jenuh dan terbentuk kristal gula. Tekanan vakum yang digunakan berkisar antara 60-65 cmHg dengan suhu  $\pm 65^{\circ}\text{C}$ . Kondisi ini memungkinkan nira menguap hingga kondisi lewat jenuh pada suhu yang relatif rendah. Hal ini akan melindungi nira dari kerusakan akibat inversi. Nira yang sudah dimasak selanjutnya akan diturunkan ke palug pendingin dan dipisahkan di stasiun putaran. Skema aliran proses stasiun masakan dapat dilihat pada gambar 4.16.





Gambar 4.16 Skema Aliran Proses Stasiun Masakan

## 7. Stasiun Putaran

Stasiun ini merupakan tempat memisahkan kristal dengan cairan sukrosa hasil dari pan masakan setelah didinginkan pada palung pendingin pada stasiun sebelumnya.

*Massecuite* dari palung pendingin dialirkan menuju ke *mixer* dan diputar pada stasiun putaran. *Massecuite* D diputar pada putaran D1 dan akan menghasilkan tetes serta gula D1. Tetes akan keluar dari sistem produksi dan menjadi produk sampingan. Gula D1 akan diputar kembali pada putaran D2 menghasilkan klare III dan gula D2. Gula D2 menjadi bibit pada pan masakan C sedangkan Klare III akan dikembalikan ke pan masakan D dan C. *Massecuite* C diputar pada putaran C dan menghasilkan stroop C dan gula C. Gula C dialirkan menuju pan masakan A, sedangkan *stroop* C akan dikembalikan pada pan masakan C. *Massecuite* A akan diputar pada putaran A dan menghasilkan *stroop* A dan Gula A. *Stroop* A akan dikembalikan pada pan masakan A sedangkan gula A akan diputar di putaran SHS. Hasil dari putaran SHS adalah *Klare* I dan gula SHS. *Klare* I akan dikembalikan ke pan masakan A dan gula SHS akan diteruskan ke stasiun selanjutnya. Putaran untuk gula dan SHS menggunakan mesin *bath centrifuge*, di mana pemisahan gula dengan *stroopnya* dilakukan dengan menyiram lapisan kristal gula yang diputar dengan air panas dalam waktu dan jumlah tertentu, pencucian harus merata dan mampu melarutkan lapisan *stroop* yang menempel pada kristal gula. Sedangkan putaran pada gula C dan D menggunakan *continous centrifuge* dimana kristal gula akan terlempar ke atas sedangkan *stroopnya* akan menembus saringan.

#### 8. Stasiun Akhir

Gula dari putaran SHS, selanjutnya akan dikeringkan, disortir, ditimbang dan dikemas dalam stasiun akhir. Gula dari Putaran SHS, pada mulanya akan di keringkan terlebih dahulu menggunakan talang goyang agar gula yang menggumpal dan terurai, dan selanjutnya dikeringkan dengan dryer. Gula yang telah kering akan diproses untuk memisahkan antara gula debu, gula kerikil dan gula SHS. Gula debu akan diproses kembali untuk menghasilkan gula SHS, sedangkan gula SHS yang sudah sesuai dengan standar kemudian ditimbang dan dikemas.

### 4.5 Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan cara pengamatan langsung kepada pekerja dan lingkungan kerja serta dengan wawancara kepada para karyawan yang bekerja di PG Kribet Baru pada saat proses produksi gula sedang berlangsung. Pengumpulan data ini dilakukan untuk mencari *unsafe action* dan *unsafe condition* yang terjadi selama proses produksi berlangsung. Hasil dari pengumpulan data ini berfungsi sebagai bahan *input* untuk proses pengolahan data.

### 4.6 Pengolahan Data

Pengolahan data dilakukan berdasarkan hasil dari tahap pengumpulan data. Pada tahap ini dilakukan identifikasi bahaya yang selanjutnya dikelompokkan sesuai dengan masing-masing stasiun kerja tempat terjadinya bahaya. Kemudian langkah selanjutnya adalah melakukan penilaian terhadap bahaya yang sudah teridentifikasi berdasarkan frekuensi kejadian dan tingkat keparahan dari bahaya tersebut. Hasil dari penilaian tersebut dapat membantu untuk mengelompokkan *risk level* dari masing-masing bahaya. Langkah terakhir adalah melakukan pengendalian terhadap bahaya-bahaya yang sudah teridentifikasi dan telah diberi penilaian di tahap sebelumnya.

#### 4.6.1 Identifikasi Bahaya (*Hazard Identification*)

Sejak tahun 2016 PG Kribet Baru sudah mulai melakukan pencatatan kecelakaan kerja yang terjadi selama proses pembuatan gula pasir. Namun sampai dengan tahun 2019 pencatatan tersebut hanya dilakukan apabila terjadi kecelakaan dengan risiko sedang sampai dengan risiko sangat tinggi seperti terjepit conveyor, terjatuh dari ketinggian, tersiram air panas buangan, dan lain-lain. Oleh karena itu pada metode HIRA kali ini proses identifikasi bahaya akan dilakukan secara menyeluruh dengan mencatat kecelakaan tidak hanya yang berisiko tinggi tapi juga kecelakaan yang memiliki tingkat risiko rendah



atapun tidak signifikan. Langkah pertama dalam metode HIRA adalah melakukan identifikasi bahaya atau *hazard identification*. Tahap ini dilakukan dengan cara mengumpulkan data potensi bahaya yang ada melalui pengamatan langsung dan bertanya kepada para pekerja. Pengumpulan data ini dilakukan agar potensi bahaya yang ada dapat dikelompokkan sesuai dengan stasiun kerja tempat berada potensi bahaya. Masing-masing bahaya akan diberikan kode untuk mempermudah dalam mengklasifikasikan bahaya.

Tabel 4.1 Aktifitas Stasiun Kerja

No	Stasiun Kerja	Aktifitas	<i>Unsafe Action</i>	<i>Unsafe Condition</i>
1	Stasiun Persiapan	Penimbangan tebu (pekerja turun dari truk)	Pekerja berjalan melewati genangan air	Jalan dipenuhi genangan air
2	Stasiun Gilingan	<ul style="list-style-type: none"> <li>- pekerja mengaitkan pengait ke kabel pengangkut tebu</li> <li>- pekerja mengatur pengaturan mesin giling</li> <li>-pekerja memeriksa kelancaran kinerja mesin giling</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- pekerja terlalu dekat dengan <i>conveyor</i> mesin giling</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- pagar tempat pengait tidak memiliki pembatas</li> <li>- ampas material gilingan tebu terpental mengenai pekerja</li> <li>-suara mesin giling diatas 85 dB</li> <li>-<i>conveyor</i> mesin giling tidak memiliki pengaman</li> <li>-kabel listrik tidak terisolasi dengan baik.</li> </ul>
3	Stasiun pemurnian	<ul style="list-style-type: none"> <li>- pekerja mengatur suhu pada <i>juice heater</i></li> <li>- pekerja mengatur pemasukan belerang pada <i>juice heater</i></li> <li>- pekerja memeriksa bagian sekat ampas pada saringan nira</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- tangan pekerja terlalu dekat dengan <i>juice heater</i></li> <li>- pekerja menjulurkan badan keluar dari pagar untuk mengecek sekat ampas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- bagian sekat ampas berada diluar pagar</li> <li>- pipa saluran belerang berkarat</li> <li>- tidak ada alat pendeteksi gas</li> </ul>
4	Stasiun penguapan	- pekerja mengatur suhu evaporator	- tangan pekerja terlalu dekat dengan evaporator	
5	Stasiun masakan	- pekerja mengatur suhu pan masakan	- tangan pekerja terlalu dekat dengan pan masakan	
6	Stasiun putaran	- pekerja mengangkat kristal gula yang tersangkut pada saringan	<ul style="list-style-type: none"> <li>- pekerja mengangkat kristal gula ketika saringan masih bergerak</li> <li>- tangan pekerja terlalu dekat dengan van belt</li> </ul>	- van belt mesin tidak memiliki pengaman
7	Stasiun penyelesaian	-pekerja mengatur pengaturan mesin <i>packaging</i>	-tangan pekerja terlalu dekat dengan van belt	<ul style="list-style-type: none"> <li>- van belt mesin tidak memiliki pengaman</li> <li>- kabel listrik tidak terisolasi sempurna</li> </ul>



Tabel 4.2 Identifikasi Bahaya

No	Stasiun Kerja	Kode	Hazard	Risk
1	Stasiun Persiapan	H1	Permukaan Jalan Berair	Tergelincir
2	Stasiun Gilingan	H2	Pagar Tempat Pengait <i>Crane</i> Pengangkut Tebu Tidak Memiliki Pembatas	Terjatuh
		H3	Ampas Material Terpentak keluar	Iritasi Mata
		H4	Suara Mesin Bising	Gangguan pernapasan
		H5	<i>Cane Carrier</i>	Gangguan pendengaran
		H6	Kabel Terbuka	Terjepit
3	Stasiun Pemurnian	H7	Terkena <i>Juice Heater</i>	Tersengat Listrik
		H8	Gas Belerang Bocor	Terkena Panas
		H9	Pagar Buka-Tutup Sekat Ampas Terlalu Rendah	Iritasi Mata Gangguan Pernapasan
4	Stasiun Penguapan	H10	Terkena evaporator	Terjatuh
5	Stasiun Masakan	H11	Terkena Pan masak	Terkena panas
6	Stasiun Putaran	H12	Terkena Saringan Gula	Tergores
		H13	Terkena Van belt	Terjepit
7	Stasiun Penyelesaian	H13	Terkena Van belt	Terjepit
		H6	Kabel terbuka	Tersengat listrik

Pada stasiun persiapan potensi bahaya dapat ditemukan di permukaan jalan stasiun tersebut. Pada musim hujan permukaan jalan yang terbuat dari aspal terisi dengan genangan air dikarenakan permukaan aspal yang tidak rata sehingga air tidak mengalir ke saluran pembuangan air yang terdapat di bagian samping jalan. Hal ini membuat para pekerja yang biasa bekerja di daerah tersebut memiliki potensi untuk tergelincir. Begitu pula dengan permukaan yang hanya dialasi dengan tanah, air hujan menyatu dengan tanah membuat endapan lumpur yang licin sehingga membuat para pekerja kesulitan untuk melewati permukaan tersebut.

Pada stasiun gilingan potensi bahaya ditemukan pada tempat pekerja mengaitkan *crane* pada kawat pengangkut tebu yang ada di dalam truk. Tempat tersebut berada pada ketinggian sekitar 5 meter dan pada bagian sisinya terdapat pagar yang tidak diberi *railing* dan pada bagian depan tempat pekerja menaiki truk tidak terdapat pembatas sehingga pekerja berpotensi untuk terjatuh. Potensi bahaya selanjutnya terdapat pada ampas material yang terlempar ketika dipotong ataupun digiling. Ampas material yang berbentuk debu dapat mengenai mata pekerja sehingga menyebabkan iritasi, selain itu debu material juga dapat terhirup sehingga menyebabkan gangguan pernapasan. Potensi bahaya juga dapat



ditemukan pada suara mesin yang sangat keras sehingga menimbulkan kebisingan, rata-rata tingkat kebisingan mesin giling sekitar 86-91 dB, melebihi batas kebisingan yang diperbolehkan yaitu 85 dB, selain itu terdapat 5 mesin giling yang selalu menyala selama 24 jam setiap masa produksi gula, hal ini menyebabkan ketidaknyamanan dan gangguan pendengaran. Potensi bahaya lainnya adalah kabel yang terbuka pada alat-alat kecil yang membutuhkan listrik seperti lampu penerangan dan kipas. Hal ini menyebabkan pekerja dapat tersengat listrik yang bisa menimbulkan cedera. Terakhir ada kejadian dimana pekerja terlalu dekat dengan *cane carrier* distribusi material sehingga tangan pekerja terjepit dan menimbulkan cedera.

Pada stasiun pemurnian potensi bahaya ditemukan pada *juice heater* tempat material dipanaskan, pekerja yang tidak sengaja menyentuh permukaan *juice heater* dapat menimbulkan luka bakar ringan. Selain itu pemanasan material juga menimbulkan uap ampas dan uap nira. Uap nira dan uap ampas yang keluar dapat terhirup dan menyebabkan gangguan pernapasan. Potensi bahaya lainnya adalah kebocoran gas belerang. Gas belerang yang bocor dapat terhirup dan menyebabkan gangguan pernapasan dan iritasi mata. Selain itu terdapat kejadian dimana ketika pekerja sedang mengecek tempat bukatutup sekat ampas yang berada di ketinggian, pekerja tersebut terjatuh ke conveyor material dikarenakan pagar yang terlalu rendah.

Pada stasiun penguapan potensi bahaya terdapat pada proses penguapan cairan nira agar menjadi nira kental. Nira dipanaskan oleh evaporator yang apabila mengenai kulit dapat mengakibatkan luka bakar ringan. Sedangkan pada stasiun masakan nira kental kembali dipanaskan untuk proses kristalisasi dengan menggunakan pan masakan yang apabila mengenai kulit juga dapat mengakibatkan luka bakar ringan.

Pada stasiun putaran potensi bahaya dapat ditemukan pada van belt conveyor yang mendistribusi gula pasir dimana tangan pekerja terjepit sehingga menimbulkan cedera. Dan terakhir ada kejadian dimana ketika pekerja melakukan pengecekan terhadap saringan gula pada mesin *centrifugal*, tangan pekerja mengenai saringan sehingga menyebabkan luka goresan.

Pada stasiun penyelesaian potensi bahaya dapat ditemukan pada van belt conveyor yang mendistribusi gula pasir dimana tangan pekerja terjepit sehingga menimbulkan cedera. Selain itu potensi bahaya juga dapat ditemukan pada kabel yang terbuka pada alat-alat



kecil yang membutuhkan listrik seperti lampu penerangan dan kipas. Hal ini menyebabkan pekerja dapat tersengat listrik yang bisa menimbulkan cedera.

#### 4.6.2 Penilaian Risiko (*Risk Assessment*)

Setelah melakukan identifikasi bahaya, tahapan selanjutnya pada metode HIRA adalah melakukan penilaian risiko atau *risk assesment*. Pada metode HIRA penilaian risiko dilakukan dengan cara mengidentifikasi frekuensi kejadian (*likelihood*) terjadinya risiko kecelakaan dan mengidentifikasi dampak atau keparahan (*severity*) dari risiko kecelakaan kecelakaan tersebut. Penilaian ini dilakukan dengan standarisasi dari New Zealand dan Australia yang dikenal dengan AS/NZS 4360. Setelah melakukan penilaian risiko, maka akan didapatkan nilai sesuai dengan kondisi risiko kecelakaan tersebut. Dari nilai tersebut dapat diketahui seberapa besar risiko yang diakibatkan oleh potensi bahaya tersebut.

Untuk mengetahui tingkat risiko pada suatu bahaya diperlukan identifikasi frekuensi kejadian atau *likelihood* dan identifikasi tingkat keparahan atau *severity*. Pada standarisasi AS/NZS 4360 terdapat 3 tabel yang digunakan sebagai acuan yaitu tabel *likelihood*, *severity*, dan *risk matrix*. Pada tabel *likelihood* terdapat 5 kategori untuk menentukan frekuensi kejadian dari risiko itu sendiri yaitu jarang sekali terjadi (1), kadang-kadang (2), dapat terjadi (3), sering terjadi (4), dan hampir pasti terjadi (5). Sedangkan pada tabel *severity* terdapat 5 kategori sesuai dengan tingkat keparahan risiko yang diakibatkan oleh bahaya tersebut yaitu Tidak signifikan (*insignificant*), Kecil (*minor*), Sedang (*moderate*), Berat (*major*), Bencana (*catastrophic*). Penentuan nilai *likelihood* dan *severity* diperoleh dari hasil wawancara dengan pekerja di masing-masing stasiun kerja. Apabila sudah melakukan penilaian terhadap skala *likelihood* dan *severity*, selanjutnya dilakukan analisis pada *risk matrix* untuk menentukan apakah risiko tersebut termasuk risiko dengan *rating* yang rendah (*low*), menengah (*medium*), tinggi (*high*), atau ekstrim (*extreme*).

Tabel 4.3 Penilaian Risiko

Kode	Hazard	Risk	Likelihood	Severity	Risk Level
H1	Permukaan Jalan Berair	Tergelincir	3	2	Moderate
H2	Pagar Tempat Pengait Crane Pengangkut Tebu Tidak Memiliki Pembatas	Terjatuh	1	4	High
H3	Ampas Material Terpentak	Iritasi Mata	5	1	High
		Gangguan Pernapasan	5	1	High
H4	Suara Mesin Bising	Gangguan Pendengaran	5	1	High
H5	Terjepit <i>Cane Carrier</i>	Terjepit	1	4	High



Kode	Hazard	Risk	Likelihood	Severity	Risk Level
H6	Kabel Terbuka	Tersengat Listrik	2	2	Moderate
H7	Terkena Juice Heater	Terkena Panas	2	2	Low
H8	Gas Belerang Bocor	Gangguan Pernapasan	1	3	Moderate
		Iritasi Mata	1	3	Moderate
H9	Pagar Buka-Tutup Sekat Ampas Terlalu Rendah	Terjatuh	2	5	Extreme
H10	Terkena Evaporator	Terkena Panas	2	2	Low
H11	Terkena Pan Masak	Terkena Panas	2	2	Low
H12	Terkena Saringan Gula	Tergores	2	3	Moderate
H13	Terkena Van Belt	Terjepit	1	3	Moderate

Berikut ini merupakan penjelasan mengenai *severity*, *likelihood*, dan *risk matrix* dari risiko *hazard* yang telah diuraikan pada tabel 4.2 tentang penilaian risiko:

1. Permukaan Jalan Berair

Terdapat permukaan jalan yang basah karena air hujan, baik permukaan jalan tanah ataupun permukaan jalan aspal. Hal ini dapat membuat para pekerja yang berada di wilayah tersebut tergelincir dan terjatuh ke jalan. Berdasarkan diskusi dengan pekerja yang berada di stasiun kerja tersebut, *likelihood* atau tingkat keseringan terjadinya risiko tergelincir dikarenakan bahaya permukaan jalan berair diberikan nilai 3 dikarenakan sebagian dari masa produksi PG Kreet Baru dilakukan pada musim hujan sehingga sering kali permukaan jalan menjadi berair. Selain itu para pekerja juga merasa bahwa kejadian tergelincir juga sering dialami oleh sesama pekerja. Sedangkan untuk *severity* atau tingkat keparahan dari risiko tergelincir diberi nilai 2 dikarenakan dampak terparah dari risiko tergelincir menurut para pekerja adalah terluka atau memar dan para pekerja masih bisa melanjutkan pekerjaan mereka di hari yang sama.

2. Pagar Tempat Pengait Crane Tebu Tidak Memiliki Pembatas

Tempat pengait *crane* tebu yang berada di ketinggian dan tidak terlindungi oleh pagar berpotensi untuk membuat pekerja dapat terjatuh. Hal ini dapat mengakibatkan cedera berat seperti terluka, patah tulang, atau sendi bergeser. Berdasarkan diskusi dengan pekerja yang berada di stasiun kerja tersebut, *likelihood* atau tingkat keseringan terjadinya risiko tertimpa potongan tebu diberikan nilai 1 dikarenakan kejadian terjatuh dari tempat pengait *crane* hanya terkadang terjadi yaitu 5-6 kali kejadian dalam setahun. Sedangkan untuk *severity* atau tingkat keparahan dari risiko tertimpa tebu adalah 4 dikarenakan dampak terparah dari kejadian tersebut yaitu terluka dan



patah tulang meripakan cedera berat dimana korban memerlukan perawatan dan waktu yang cukup lama untuk pulih sepenuhnya dari cedera tersebut.

### 3. Ampas Material Terpentak

Ampas material tebu yang melalui proses pemotongan, peremukan dan penggilingan dapat terlempar keluar dan dapat mengenai mata pekerja ataupun terhirup oleh pekerja. Hal ini dapat mengakibatkan iritasi mata dan gangguan pernapasan. Berdasarkan diskusi dengan pekerja yang berada di stasiun kerja tersebut, *likelihood* atau tingkat keseringan terjadinya risiko iritasi mata dan gangguan pernapasan adalah 5 dikarenakan menurut para pekerja hal ini hampir pasti terjadi ketika proses produksi berlangsung. Sedangkan untuk *severity* atau tingkat keparahan dari risiko iritasi mata dan gangguan pernapasan adalah 1 dikarenakan tidak terjadi dampak yang langsung signifikan ketika hal tersebut terjadi namun apabila dibiarkan terus terjadi hal ini dapat mengganggu penglihatan dan pernapasan pekerja.

### 4. Suara Mesin Bising

Beberapa mesin yang digunakan pada proses produksi PG Kreet Baru seperti *cane cutter*, *unigrator*, dan mesin giling mengeluarkan suara yang cukup nyaring. Hal ini dapat membuat kebisingan yang dapat mengganggu pendengaran para pekerja. Berdasarkan diskusi dengan pekerja yang berada di stasiun kerja tersebut, *likelihood* atau tingkat keseringan terjadinya risiko gangguan pendengaran adalah 5 dikarenakan menurut para pekerja hal ini hampir pasti terjadi ketika proses produksi berlangsung. Sedangkan untuk *severity* atau tingkat keparahan dari risiko gangguan pendengaran adalah 1 dikarenakan tidak terjadi dampak yang langsung signifikan ketika hal tersebut terjadi, namun menurut para pekerja hal ini memang mengganggu kenyamanan pekerja dan apabila tidak ditanggulangi maka akan mengganggu pendengaran pekerja.

### 5. Terjepit *Cane Carrier*

Pekerja yang terlalu dekat dengan *cane carrier* distribusi material dapat terjepit dan menimbulkan cedera. Berdasarkan diskusi dengan pekerja yang berada di stasiun kerja tersebut, *likelihood* atau tingkat keseringan terjadinya risiko terjepit *cane carrier* adalah 1 dikarenakan hal tersebut jarang sekali terjadi yaitu 1-2 kali dalam setahun, dan pada saat itu pekerja sedang tidak fokus sehingga terlalu dekat dengan *cane carrier*. Sedangkan untuk *severity* atau tingkat keparahan dari risiko terjepit *cane carrier* adalah 4 dikarenakan hal tersebut menimbulkan cedera berat dimana pekerja memerlukan perawatan serius dan dapat kehilangan beberapa hari kerja.



#### 6. Kabel Listrik Terbuka

Para pekerja yang tidak sengaja menyentuh kabel dapat tersengat listrik dikarenakan beberapa bagian kabel ada yang terbuka. Hal ini dapat menimbulkan ketidaknyamanan ataupun luka ringan. Berdasarkan diskusi dengan pekerja yang berada di stasiun kerja tersebut, *likelihood* atau tingkat keseringan terjadinya risiko tersengat listrik adalah dikarenakan hal tersebut dapat terjadi 6-7 kali dalam setahun. Sedangkan untuk *severity* atau tingkat keparahan dari risiko tersengat listrik adalah 2 dikarenakan dampak terparah dari kejadian tersebut yaitu luka bakar ringan sehingga para pekerja masih bisa melanjutkan pekerjaannya di hari yang sama.

#### 7. Terkena Juice Heater

Pekerja yang berada terlalu dekat dengan *juice heater* dapat tidak sengaja menyentuh *juice heater*. Hal ini dapat membuat pekerja mengalami luka bakar ringan. Berdasarkan diskusi dengan pekerja yang berada di stasiun kerja tersebut, *likelihood* atau tingkat keseringan terjadinya risiko terkena panas dari *juice heater* adalah 2 dikarenakan hal tersebut jarang terjadi yaitu 5-6 kali dalam setahun dan pekerja sedang tidak hati-hati. Sedangkan untuk *severity* atau tingkat keparahan dari risiko terkena panas dari *juice heater* adalah 2 karena dampak terparah dari kejadian tersebut adalah kulot melepuh dimana perlu perawatan ringan namun masih dapat melanjutkan pekerjaannya di hari yang sama.

#### 8. Gas Belerang Bocor

Gas belerang yang ditampung di tobong belerang dan disalurkan melalui pipa sempit bocor dan memenuhi ruangan kerja. Hal ini dapat menimbulkan iritasi mata dan gangguan pernapasan pada pekerja apabila gas belerang tersebut terhirup. Berdasarkan diskusi dengan pekerja yang berada di stasiun kerja tersebut, *likelihood* atau tingkat keseringan terjadinya risiko iritasi mata dan gangguan pernapasan akibat gas belerang adalah 1 dikarenakan hal tersebut jarang sekali terjadi yaitu 1-2 kali dalam setahun. Sedangkan untuk *severity* atau tingkat keparahan dari risiko gangguan pernapasan akibat gas belerang adalah 3 dikarenakan gas belerang dalam jumlah banyak tidak baik untuk pernapasan dan apabila tidak ditanggulangi maka hal ini dapat terjadi kembali dan menimbulkan gangguan pernapasan yang lebih parah.

#### 9. Pagar Buka-Tutup Sekat Ampas Terlalu Rendah

Pagar pembatas pada bagian pengecekan buka-tutup sekat ampas terlalu rendah dan tidak dapat melindungi pekerja dari risiko terjatuh. Berdasarkan diskusi dengan pekerja yang berada di stasiun kerja tersebut, *likelihood* atau tingkat keseringan



terjadinya risiko terjatuh akibat pagar pembatas terlalu rendah adalah 1 dikarenakan hal tersebut jarang sekali terjadi yaitu 1-2 kali dalam setahun. Sedangkan untuk *severity* atau tingkat keparahan dari risiko terjatuh akibat pagar pembatas terlalu rendah adalah 5 dikarenakan terjatuh dari ketinggian 3-4 meter dapat mengakibatkan patah tulang dan memerlukan perawatan serius serta menimbulkan kehilangan lebih dari 3 hari kerja. Selain itu pekerja yang terjatuh ke conveyor material juga berpotensi terkena mesin gilingan yang dapat meremukkan tubuh korban dan dapat menyebabkan kehilangan nyawa.

#### 10. Terkena Evaporator

Pekerja yang berada terlalu dekat dengan evaporator dapat tidak sengaja menyentuh evaporator. Hal ini dapat membuat pekerja mengalami luka bakar ringan. Berdasarkan diskusi dengan pekerja yang berada di stasiun kerja tersebut, *likelihood* atau tingkat keseringan terjadinya risiko terkena panas dari *juice heater* adalah 2 dikarenakan hal tersebut jarang terjadi yaitu 5-6 kali dalam setahun dan pekerja sedang tidak hati-hati. Sedangkan untuk *severity* atau tingkat keparahan dari risiko terkena panas dari evaporator adalah 2 karena dampak terparah dari kejadian tersebut adalah kulit melepuh dimana perlu perawatan ringan namun masih dapat melanjutkan pekerjaannya di hari yang sama.

#### 11. Terkena Pan Masak

Pekerja yang berada terlalu dekat dengan Pan Masak dapat tidak sengaja menyentuh Pan Masak. Hal ini dapat membuat pekerja mengalami luka bakar ringan. Berdasarkan diskusi dengan pekerja yang berada di stasiun kerja tersebut, *likelihood* atau tingkat keseringan terjadinya risiko terkena panas dari *juice heater* adalah 2 dikarenakan hal tersebut jarang terjadi yaitu 5-6 kali dalam setahun dan pekerja sedang tidak hati-hati. Sedangkan untuk *severity* atau tingkat keparahan dari risiko terkena panas dari Pan Masak adalah 2 karena dampak terparah dari kejadian tersebut adalah kulit melepuh dimana perlu perawatan ringan namun masih dapat melanjutkan pekerjaannya di hari yang sama.

#### 12. Terkena Saringan Gula

Pengecekan pada saringan gula mengharuskan pekerja untuk memasukan tangannya kedalam mesin *centrifugal* sehingga tangan pekerja tidak sengaja tergores saringan gula. Hal ini dapat mengakibatkan tangan tergores. Berdasarkan diskusi dengan pekerja yang berada di stasiun kerja tersebut, *likelihood* atau tingkat keseringan terjadinya risiko luka karena tergores saringan gula adalah 2 dikarenakan hal tersebut



kadang-kadang terjadi yaitu 5-6 kejadian setahun. Sedangkan untuk *severity* atau tingkat keparahan dari risiko luka karena tergores saringan gula adalah 5 dikarenakan tangan yang tergores menimbulkan luka goresan dan memerlukan perawatan ringan serta mengganggu kinerja pekerja tersebut pada saat hari kejadian.

### 13. Terjepit Van Belt

Pekerja yang terlalu dekat dengan van belt mesin dapat terjepit dan menimbulkan cedera. Berdasarkan diskusi dengan pekerja yang berada di stasiun kerja tersebut, *likelihood* atau tingkat keserangan terjadinya risiko terjepit van belt adalah 1 dikarenakan hal tersebut jarang sekali terjadi yaitu 1-2 kali dalam setahun, dan pada saat itu pekerja sedang tidak fokus sehingga terlalu dekat dengan van belt. Sedangkan untuk *severity* atau tingkat keparahan dari risiko terjepit conveyor adalah 3 dikarenakan hal tersebut menimbulkan luka ataupun cedera yang memerlukan perawatan dan akan menghambat kinerja pekerja tersebut pada saat hari kejadian.

## 4.7 Rekomendasi Perbaikan

Rekomendasi perbaikan dilakukan dengan cara memberikan saran pengendalian dari risiko-risiko yang telah teridentifikasi. Pengendalian risiko bertujuan untuk meminimalisir risiko yang ada sehingga jumlah kejadian dan tingkat keparahan dari kecelakaan yang terjadi juga akan berkurang atau hilang sama sekali. Apabila dilihat dari hierarki pengendalian risiko, ada 5 tahapan untuk meminimalisir risiko-risiko yang ada. Tahapan-tahapan ini diawali dengan mengeliminasi atau menghilangkan sumber bahaya apabila memungkinkan. Jika tidak memungkinkan untuk mengeliminasi sumber bahaya secara keseluruhan, maka tahapan selanjutnya adalah melakukan substitusi atau mengganti alat atau bahan yang menjadi sumber bahaya dengan bahan atau alat lain yang memiliki fungsi sama hanya saja dengan tingkat *safety* yang lebih tinggi. Apabila sumber bahaya tidak memungkinkan untuk di eliminasi ataupun di substitusi, maka tahapan selanjutnya adalah dengan melakukan pengendalian teknik atau perancangan. Pengendalian teknik atau perancangan bermaksud untuk memodifikasi stasiun kerja, peralatan, bahan, dan hal lain yang menjadi sumber bahaya yang tidak dapat dihilangkan dengan cara eliminasi dan substitusi. Tahapan selanjutnya adalah pengendalian administratif, pengendalian administratif dilakukan agar seluruh pihak melaksanakan pekerjaannya sesuai dengan prosedur yang diterapkan serta telah dipertimbangkan sumber bahaya dan risikonya sehingga apabila prosedur tersebut dijalankan maka diharapkan pekerjaan yang dilakukan tidak menimbulkan kecelakaan. Dan tahapan terakhir dalam pengendalian risiko adalah



penggunaan Alat Pelindung Diri atau APD. APD merupakan alat yang digunakan pekerja sebagai tindakan pencegahan terhadap potensi bahaya di tempat kerja. APD juga berfungsi untuk melindungi pekerja dari kecelakaan dan memperkecil dampak dari kecelakaan yang menimpa pekerja.

Dalam penilaian risiko terdapat 13 jenis bahaya beserta dengan tingkat risiko masing-masing berdasarkan frekuensi kejadian dan tingkat keparahan dari bahaya-bahaya tersebut yang dijelaskan pada *risk matrix*. Merujuk kepada standar AS/NZS 4360, maka level risiko *extreme* memerlukan tindakan pengelolaan segera untuk meminimalisir risiko yang ada, level risiko *High* memerlukan tindakan pengelolaan segera dengan pertimbangan sumber daya yang ada, level risiko *Moderate* memerlukan tindakan pengelolaan dengan kelonggaran waktu dan dengan pertimbangan sumber daya, level risiko *Low* diambil tindakan pengelolaan apabila diperlukan dan dilakukan pemantauan apakah risiko yang ada masih dapat diterima. Berikut ini merupakan rekomendasi perbaikan dari risiko yang ada di PG Kreet Baru dari risiko dengan level tertinggi sampai terendah.

#### 1. Pagar Pada Buka-Tutup Sekat Ampas

Risiko terjatuh dikarenakan pagar yang kurang tinggi memiliki level risiko *extreme*. Hal ini dapat ditanggulangi dengan menggunakan pengendalian teknik berupa memperlebar wilayah pijakan dan menambahkan lubang yang dapat dibuka-tutup untuk melakukan pengecekan pada mesin. Kemudian dapat ditambah tinggi pagar dengan menggunakan dimensi tinggi standar pagar pembatas sekitar 90 cm dikarenakan dimensi tinggi siku indonesia di persentil 50 yaitu 95,65 cm. Tinggi siku digunakan karena sejajar dengan tangan ketika berpegangan kepada *handrailing* sehingga akan lebih nyaman. Tangga menggunakan kemiringan 25 derajat. Kemudian dipasang *railing* atau batang pembatas dengan jarak antar batang sekitar 10-15 cm dikarenakan dimensi tebal perut indonesia di persentil 5 yaitu 11,02 cm agar tidak ada pekerja yang terjatuh ke lubang antar batang pembatas. Selain itu dapat digunakan pengendalian administrasi berupa sosialisasi pelatihan K3.





Gambar 4.17 Desain Pagar Pembatas sebelum perbaikan



(a)

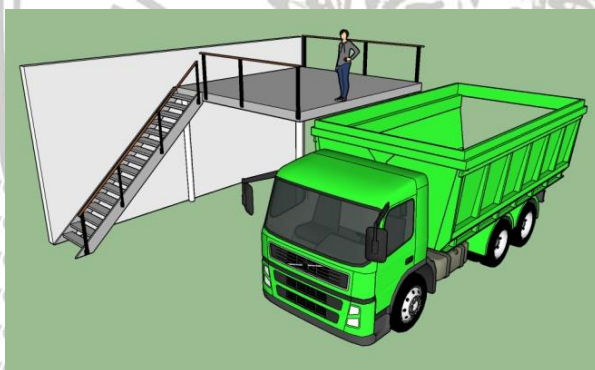


(b)

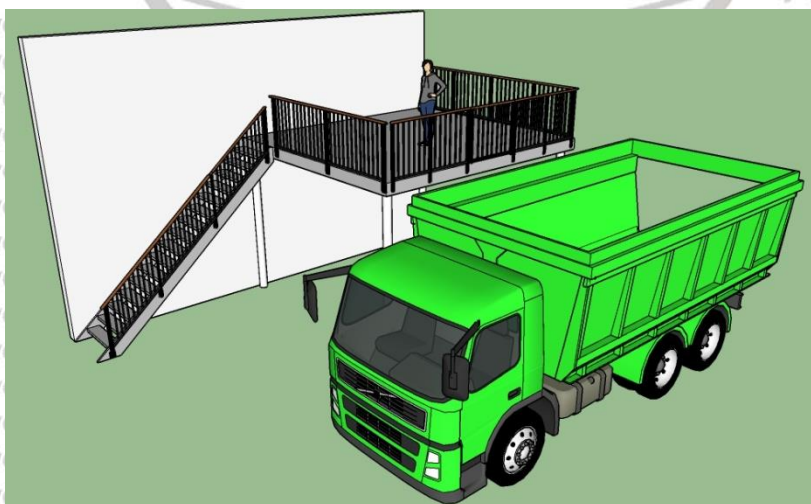
Gambar 4.18 (a) Desain Pagar Pembatas setelah perbaikan (b) Ukuran

## 2. Pagar Tempat Pengait *Crane* Tebu

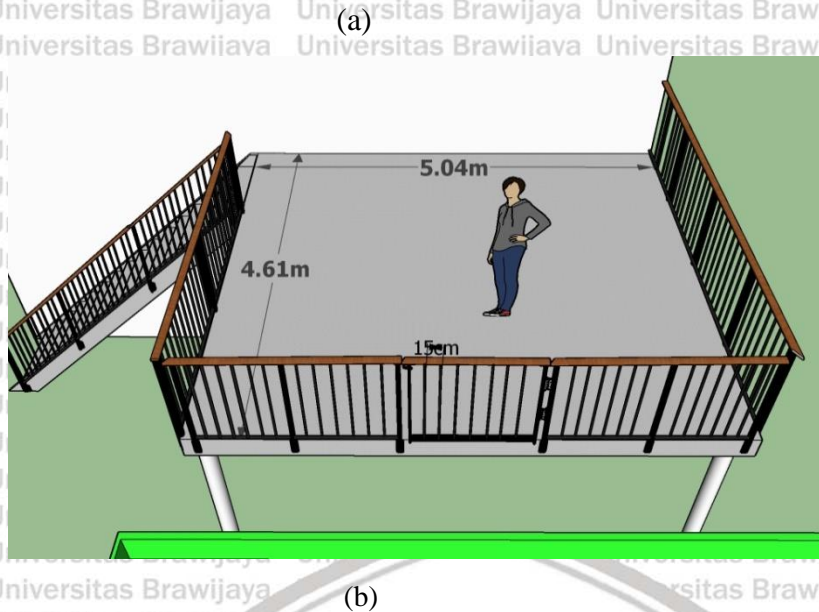
Terjatuh dari tempat pengait *Crane* memiliki risiko *High*. Untuk risiko terjatuh dapat dilakukan pengendalian teknik dengan cara dipasang *railing* atau batang pembatas dengan jarak antar batang sekitar 10-15 cm agar tidak ada pekerja yang terjatuh ke lubang antar batang pembatas pada pagar yang berada di bagian samping dan menambahkan pagar pintu pembatas pada bagian depan tempat pekerja berjalan menuju truk. Pintu pembatas ditambahkan karena tempat tersebut hanya digunakan oleh para pekerja untuk menaiki truk pengangkut tebu dan mengaitkan *crane* ke kumpulan tebu yang berada di dalam truk. Kemudian dapat dilakukan pengendalian administrasi dimana dapat diberikan sosialisasi pada saat prosedur bongkar muatan tebu untuk menutup pembatas ketika pengangkatan tebu sedang dilakukan. Pengendalian administratif juga bisa dilakukan dengan memasang rambu bahaya bahaya terjatuh dan rambu untuk tidak bersandar pada pagar.



Gambar 4.19 Desain Pagar Pembatas Sebelum Perbaikan







Gambar 4.20 (a) Desain Pagar Pembatas Setelah Perbaikan (b) Ukuran

### 3. Ampas Material

Ampas material yang terlempar memiliki level risiko *high*. Untuk risiko ampas material yang terlempar dapat dilakukan pengendalian teknik dimana dapat dibuatkan kaca penutup transparan yang terbuat dari plastik ditempat terlemparnya ampas material yang dapat dibuka ketika diperlukan pemeriksaan atau pengaturan ulang. Selain itu dapat dilakukan pengendalian administrasi dengan cara sosialisasi penggunaan kaca penutup dan pengendalian APD dengan memakai *safety goggles* dengan *cover frame* yang dapat melindungi area di sekitar mata sehingga tidak ada debu atau serpihan yang masuk. Kemudian dapat digunakan masker N-95 yang mampu menangkal debu hingga 0,1 mikron.



(a)



(b)

Gambar 4.21 (a) *Safety Goggles*, (b) Masker N-95

### 4. Suara Mesin

Suara mesin yang menyebabkan kebisingan memiliki level risiko *high*. Hal ini dapat ditanggulangi dengan pengendalian administrasi untuk sosialisasi pelatihan K3 dan



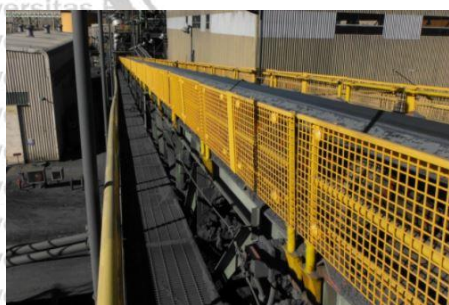
pengendalian APD dengan menggunakan *helmet mounted earmuffs* yang dapat menurunkan intensitas kebisingan yang masuk dengan *Noise Reduction Rating* (NNR) sekitar 20-30 dB. Hal ini dapat menurunkan intensitas kebisingan menjadi 80-84,9 dB dimana masih dibawah batas standar 85 dB namun para pekerja masih dapat berkomunikasi satu sama lain. tipe *helmet mounted* digunakan menyesuaikan aturan PG krebbe baru yang mengharuskan pekerjaanya memakai *safety helmet* di wilayah produksi.



Gambar 4.22 *Helmet Mounted Earmuffs*

#### 5. *Cane Carrier*

Risiko terjepit *cane carrier* karena pekerja terlalu dekat memiliki level risiko *high*. Hal ini dapat ditanggulangi dengan melakukan pengendalian teknik berupa pemasangan *conveyor guard* pada bagian samping *cane carrier* untuk mencegah pekerja agar terjepit. Untuk pengendalian administrasi dapat dilakukan sosialisasi pelatihan K3 dan pemasangan rambu bahaya terjepit pada area dimana terdapat potensi terjepit. Untuk pengendalian APD dapat memakai sarung tangan tipe *cut and puncture resistant gloves* dengan kode B EN 388 untuk semua jenis pekerjaan dengan potensi bahaya terkena potongan tingkat rendah, disertai dengan formulasi *nitrile* pada materialnya yang dapat meminimalkan bahaya tertusuk, tergores dan terjepit.



Gambar 4.23 *Conveyor Guard*





(a)



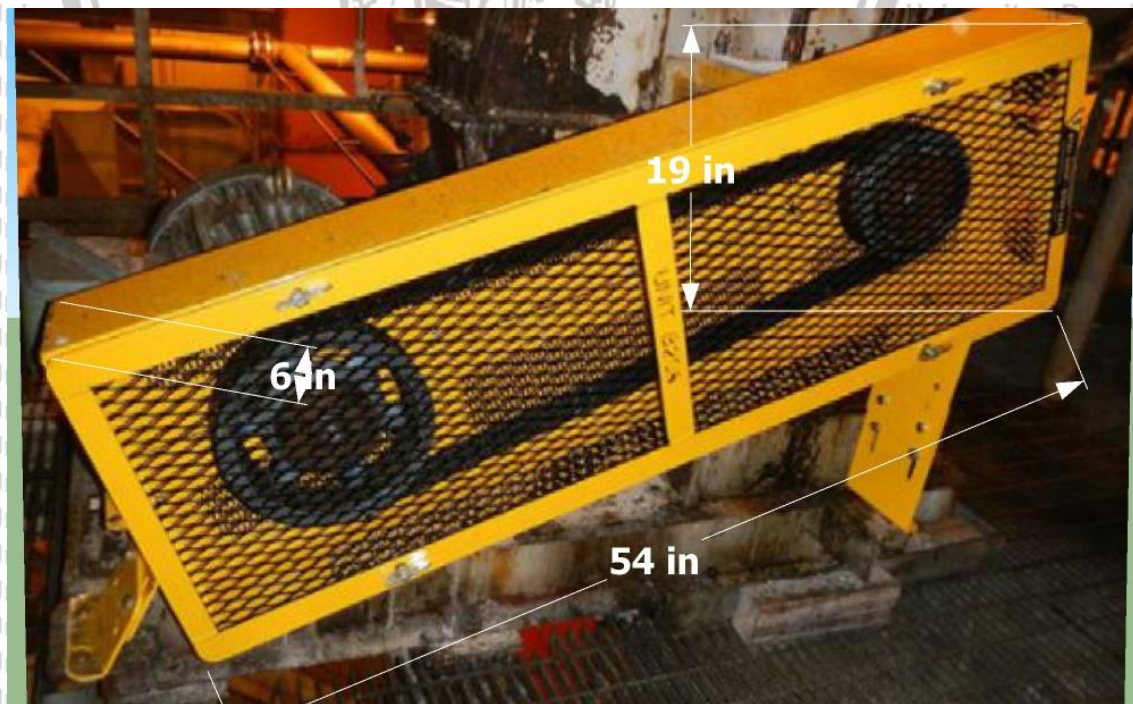
(b)

Gambar 4.24 (a) Rambu Terjepit, (b) Safety Gloves

## 6. Terjepit Van Belt

Risiko terjepit van belt karena pekerja terlalu dekat memiliki level risiko *high*. Hal ini dapat ditanggulangi dengan melakukan pengendalian teknik berupa pemasangan *machine guarding* pada bagian samping van belt untuk mencegah pekerja agar terjepit.

Ukuran *v-belt guard* dapat disesuaikan dengan ukuran diameter terbesar pada van belt tersebut. Van belt dengan diameter terbesar 10 in dapat memakai *v-belt guard* dengan ukuran 12 in x 28 in x 5 in, sedangkan untuk van belt dengan diameter terbesar 18 in dapat menggunakan *v-belt guard* dengan ukuran 19 in x 54 in x 6 in. Untuk pengendalian administrasi dapat dilakukan sosialisasi pelatihan K3 dan pemasangan rambu bahaya terjepit pada area dimana terdapat potensi terjepit. Untuk pengendalian APD dapat memakai sarung tangan yang dapat meminimalkan bahaya terjepit.



Gambar 4.25 V-Belt Guard



## 7. Permukaan Jalan Berair

Permukaan jalan berair memiliki level risiko *moderate*. Permukaan jalan berair dikarenakan sisa air hujan yang turun tidak terserap dengan baik sehingga menimbulkan genangan air pada permukaan jalan. pada permukaan aspal genangan air muncul dikarenakan permukaan tidak rata yang menyebabkan adanya area aspal yang sedikit lebih rendah dari area yang lain sehingga area tersebut menampung sisa air hujan. Untuk permukaan jalan yang dilapisi aspal dapat dilakukan pengendalian teknik berupa pengecoran jalan yang dibuat cembung agar air dapat mengalir ke saluran pembuangan yang ada di sisi kanan dan kiri jalan. Untuk permukaan jalan yang hanya dilapisi tanah dapat dibuat rabatan jalan dengan lebar 1 m yang menghubungkan bangunan dengan jalan aspal. Untuk selanjutnya dapat dilakukan pengendalian APD dengan menggunakan sepatu keselamatan tipe *anti slip shoes* dengan kode standar S3 yang dilengkapi dengan pelindung jari kaki, ketahanan resapan air, dan bagian menonjol pada sol luar dengan berbagai motif agar pemakai tidak mudah tergelincir.



(a) (b)

Gambar 4.26 (a) Pengecoran jalan, (b) Rabatan jalan



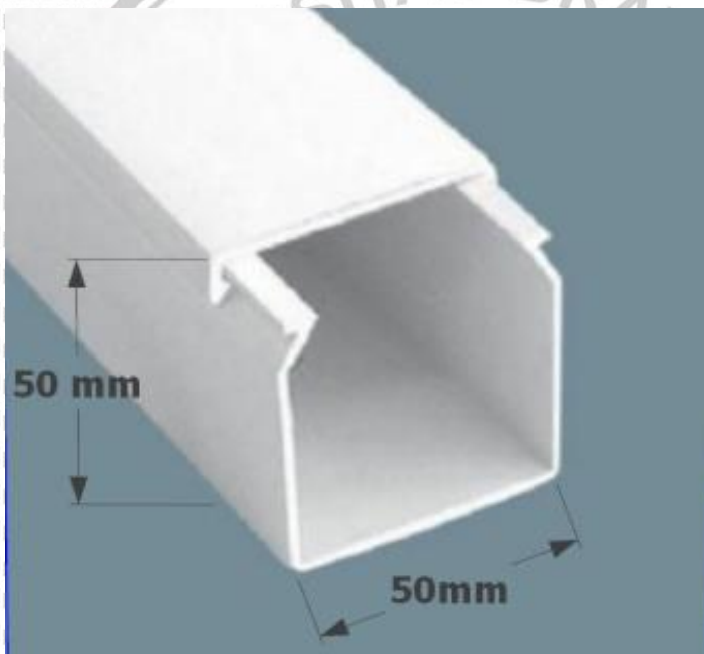
Gambar 4.27 Anti Slip Shoes

## 8. Kabel Terbuka

Risiko tersengat listrik dikarenakan kabel yang terbuka memiliki level risiko *moderate*. Hal ini dapat ditanggulangi dengan pengendalian teknik yaitu pemasangan



sekat penutup kabel atau *wiring duct* yang terbuat dari bahan PVC yang fleksibel dan dapat dibuka dan ditutup, *wiring duct* yang digunakan bisa berukuran 50 mm x 50 mm yang bisa disesuaikan dengan kebutuhan, selain itu pengendalian teknik dapat menggunakan *electrical tape* atau isolasi kabel elektrik dengan ketebalan 7-10 mm yang terbuat dari bahan vinyl yang dapat menahan tegangan listrik untuk menutup celah kabel yang terbuka. Pengendalian administrasi yang dilakukan berupa penempatan rambu bahaya tersengat listrik sedangkan pengendalian APD berupa pemakaian sepatu tipe *electrical hazard shoes* tipe S4 dengan kode standar (I) yang terbuat dari bahan isolator listrik seperti karet butyl sehingga dapat menangkal daya hantar listrik, selain itu pemakaian sarung tangan pelindung listrik bahan karet yang dapat menahan tegangan listrik 12 kv ketika sedang melakukan pekerjaan yang berhubungan dengan kelistrikan. Untuk sarung tangan anti listrik bisa menggunakan sarung tangan kelas 2 yang memiliki ketahanan maksimal 17 kv.



Gambar 4.28 *Wiring Duct*



Gambar 4.29 (a) *Electrical Tape*, (b) Rambu bahaya tersengat listrik



(a)



(b)

Gambar 4.30 (a) *Electrical shoes*, (b) *Electric Gloves*

## 9. Gas Belerang

Risiko iritasi mata dan gangguan pernapasan dikarenakan gas belerang memiliki level risiko *moderate*. Hal ini dapat ditanggulangi dengan menggunakan pengendalian teknik berupa pemasangan detektor gas yang dapat mendeteksi gas  $\text{SO}_2$ . Detektor gas yang dipasang harus memenuhi standar *Lower Explosive Limit* (LEL) yaitu mampu mendeteksi 10% ~ 15% dari LEL terkecil. Detektor gas juga harus dilengkapi dengan alarm yang memiliki standar audio (A) 15 db agar dapat terdengar sengan jelas dan standar visual yaitu alarm yang dapat berkedip agar dapat terlihat. Selain itu dilakukan pengecatan (*coating*) untuk mencegah korosi pada pipa. Bagaian luar pipa dapat dicat dengan menggunakan Eoncoat 400 yang terbuat dari larutan bitumen yang tahan air dan korosi, sedangkan untuk bagian dalam pipa dapat menggunakan Eoncoat 240. Untuk pengendalian adminstrasi dapat dilakukan inspeksi berkala pada sambungan pipa dan mengadakan sosialisasi pelatihan K3 apabila terjadi kebocorang gas kembali. Untuk pengendalian APD dapat memakai *goggles safety glasses* dan masker.



(a)



(b)

Gambar 4.31 (a) *Gas Detector*, (b) *Pipe Coating*



## 10. Terkena Saringan Gula

Risiko tergores dikarenakan terkena saringan gula memiliki level risiko *moderate*. Hal ini dapat ditanggulangi dengan pengendalian administrasi berupa sosialisasi pelatihan K3 untuk sebisa mungkin melakukan pengecekan ketika mesin sedang dinonaktifkan. Selain itu dapat dilakukan pengendalian APD berupa pemakaian sarung tangan yang dapat meminimalkan bahaya tergores.

## 11. Terkena Juice Heater

Risiko terkena panas dari *juice heater* memiliki level risiko *low*. Hal ini dapat ditanggulangi dengan pengendalian administrasi berupa sosialisasi pelatihan K3 dan dengan memasang rambu yang mengingatkan untuk tidak menyentuh permukaan *juice heater* karena permukaan panas. Selain itu dapat dilakukan pengendalian APD dengan pemakaian sarung tangan *safety* tipe *heat resistant gloves* dengan ketahanan tingkat 4 pada EN 407, sarung tangan ini bahan bagian dalamnya terbuat dari kain yang nyaman sedangkan bagian luarnya terbuat dari kulit yang berfungsi sebagai isolator panas untuk mengurangi dampak dari risiko terkena benda panas apabila para pekerja tidak sengaja menyentuh permukaan *juice heater*.



Gambar 4.32 (a) Rambu Permukaan Panas, (b) *Heat Resistant Gloves*

## 12. Terkena Evaporator

Risiko terkena panas dari Evaporator memiliki level risiko *low*. Hal ini dapat ditanggulangi dengan pengendalian administrasi berupa sosialisasi pelatihan K3 dan dengan memasang rambu yang mengingatkan untuk tidak menyentuh permukaan Evaporator karena permukaan panas. Selain itu dapat dilakukan pengendalian APD dengan pemakaian sarung tangan anti panas untuk mengurangi dampak dari risiko



terkena benda panas apabila para pekerja tidak sengaja menyentuh permukaan Evaporator.

### 13. Terkena Pan Masakan

Risiko terkena panas dari Pan Masakan memiliki level risiko *low*. Hal ini dapat ditanggulangi dengan pengendalian administrasi berupa sosialisasi pelatihan K3 dan dengan memasang rambu yang mengingatkan untuk tidak menyentuh permukaan Pan Masakan karena permukaan panas. Selain itu dapat dilakukan pengendalian APD dengan pemakaian sarung tangan anti panas untuk mengurangi dampak dari risiko terkena benda panas apabila para pekerja tidak sengaja menyentuh permukaan Pan Masakan.

Setelah memberikan rekomendasi perbaikan, maka PG Kreet Baru sudah bisa dinyatakan telah melakukan tinjauan awal kondisi K3 poin pertama yaitu identifikasi potensi bahaya, penilaian risiko, dan pengendalian risiko. Berikut ini adalah tabel perbandingan tinjauan awal kondisi K3 sebelum dan sesudah penelitian.

Tabel 4.4 Perbandingan Tinjauan Awal

<i>Before</i>	<i>After</i>
Perusahaan belum melakukan identifikasi potensi bahaya secara menyeluruh.	Perusahaan mengidentifikasi segala jenis potensi bahaya baik yang ringan ataupun yang berat di setiap lini produksi.
Perusahaan belum melakukan penilaian risiko.	Perusahaan mengidentifikasi tingkat keserangan dan tingkat keparahan bahaya dan melakukan penilaian risiko.
Perusahaan melakukan pengendalian risiko dengan pengendalian APD.	Perusahaan melakukan pengendalian risiko dengan pengendalian APD, pengendalian administrasi, dan pengendalian teknik. Pengendalian eliminasi dan substitusi juga dilakukan apabila memungkinkan.
APD yang disediakan terbatas pada <i>safety helmet</i> , <i>boots</i> , dan <i>gloves</i> secara umum.	APD yang disediakan disesuaikan dengan risiko yang ada dan diseleksi secara spesifik sesuai dengan fungsi khusus dan kode standar yang ada.
Kecelakaan kerja yang tercatat hanya kecelakaan yang memiliki tingkat keparahan <i>moderate</i> , <i>major</i> , dan <i>catastrophic</i> .	Perusahaan mencatat semua kecelakaan kerja yang terjadi termasuk kecelakaan dengan tingkat keparahan <i>minor</i> ataupun <i>insignificant</i> .





Halaman ini sengaja dikosongkan



## BAB V PENUTUP

Pada bab ini akan dijelaskan mengenai kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian yang telah dilakukan, serta saran yang ditujukan kepada pihak perusahaan agar dapat menjadi lebih baik lagi kedepannya.

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan di PG Kribet Baru, kesimpulan yang dapat diambil adalah sebagai berikut:

1. Dari hasil penelitian yang dilakukan, ditemukan 13 potensi bahaya yang ada di proses produksi gula PG Kribet Baru. Di stasiun persiapan terdapat risiko tergelincir dikarenakan permukaan jalan yang berair. Di stasiun penggilingan terdapat risiko terjatuh, risiko bahaya iritasi mata dan gangguan pernapasan, risiko gangguan pendengaran, risiko terjepit, serta risiko tersengat listrik. Pada stasiun pemurnian terdapat risiko terkena panas, risiko iritasi mata dan gangguan pernapasan, serta risiko terjatuh ke *conveyor*. Pada stasiun penguapan dan masakan terdapat risiko terkena panas, pada stasiun putaran terdapat risiko tergores. Selain itu pada stasiun putaran dan penyelesaian terdapat risiko tangan terjepit.
2. Dari hasil penelitian yang dilakukan terdapat 1 risiko bahaya dengan level *extreme* yaitu risiko terjatuh dikarenakan pagar pembatas pada bagian buka-tutup sekat ampas terlalu rendah. Kemudian terdapat 4 risiko dengan level *high* yaitu risiko terjatuh dikarenakan pagar yang tidak dilengkapi *railing* dan pembatas, risiko gangguan pendengaran dikarenakan suara mesin, risiko iritasi mata dan gangguan pernapasan dikarenakan ampas material, serta risiko terjepit *cane carrier*. Kemudian terdapat 5 risiko dengan level *moderate* yaitu risiko tergelincir dikarenakan permukaan jalan berair, risiko tersengat listrik dikarenakan kabel terbuka, risiko iritasi mata dan gangguan pernapasan dikarenakan gas belerang, risiko tergores saringan gula, serta risiko terjepit *van belt*. Untuk risiko dengan level *low* terdapat 3 risiko yaitu risiko terkena panas dikarenakan *juice heater*, *evaporator*, dan pan masakan.
3. Dari risiko yang ada dilakukan analisis untuk memberikan rekomendasi perbaikan yang sesuai. Rekomendasi yang diberikan merupakan rekomendasi pengendalian teknik, pengendalian administrasi, dan pengendalian APD. Pengendalian teknik berupa modifikasi sistem yang ada seperti memodifikasi sistem pagar pembatas,



menambahkan pelindung mesin seperti *conveyor guard*, *v-belt guard*, *wiring duct*, dan *electrical tape*. Selain itu juga dilakukan penambahan *coating*, modifikasi permukaan jalan dengan aspal dan rabatan, dan penggunaan *gas detector*. Pengendalian administrasi yang dilakukan berupa pemberian sosialisasi mengenai prosedur pengerjaan yang aman, sosialisasi penggunaan alat pelindung diri, dan pemasangan rambu-rambu bahaya seperti rambu bahaya panas, rambu bahaya tersengat listrik, dan rambu bahaya terjepit. Untuk pengendalian APD dilakukan penyediaan alat-alat pelindung diri berupa *safety goggles*, *safety shoes*, *safety gloves*, *earmuffs*, dan masker.

## 5.2 Saran

Saran yang dapat diberikan kepada pihak perusahaan PG Krebet Baru adalah sebagai berikut:

1. Perusahaan menerapkan rekomendasi perbaikan yang telah diberikan untuk mengurangi terjadinya risiko apabila memungkinkan.
2. Sebelum *shift* dimulai petugas inspeksi dapat mengumpulkan para karyawan terlebih dahulu untuk dilakukan pengecekan kelengkapan peralatan K3.
3. Petugas inspeksi lebih jeli dalam melakukan pengecekan agar semua karyawan menaati peraturan yang ada.
4. Perusahaan sebaiknya melakukan pencatatan kecelakaan kerja tidak hanya kecelakaan yang memiliki dampak sedang atau berat melainkan juga mencatat kecelakaan yang memiliki dampak ringan ataupun yang tidak signifikan.



## DAFTAR PUSTAKA

- A.A. Anwar Prabu Mangkunegara. 2004. *Manajemen Sumber Daya Manusia*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- AS/NZS 4360. 2004. 3 rd Edition The Australian And New Zealand Standard on Risk Management Broadleaf Capital International Pty Ltd. Nsw Australia.
- Badan Penyelenggara Jaminan Sosial (BPJS) Ketenagakerjaan, [https://www.ayojakarta.com/read/2020/01/13/10820/kasus-kecelakaan-kerja-di-indonesia-terus-meningkat:\(diakses 1 Februari 2020\)](https://www.ayojakarta.com/read/2020/01/13/10820/kasus-kecelakaan-kerja-di-indonesia-terus-meningkat:(diakses%201%20Februari%202020).).
- Bangun, Wilson. 2012. *Manajemen Sumber Daya Manusia*. Jakarta: Erlangga.
- Bunarto. 2015. *Panduan Praktis Keselamatan & Kesehatan Kerja untuk Industri*. Yogyakarta: PUSTAKABARUPRESS.
- Darmiyatun, Suryati. 2015. *Prinsip-Prinsip K3LH: Keselamatan Kesehatan Kerja dan Lingkungan Hidup*. Malang: Gunung Samudra.
- Hanafi, Dr. Mamduh M., 2016. *Manajemen Risiko*, Edisi Ketiga. Yogyakarta: UPP STIM YKPN.
- Hariandja, Marhot T.E. 2007. *Manajemen Sumber Daya Manusia: Pengadaan, Pengembangan, Pengkompensasian, dan Peningkatan Produktivitas Pegawai*. Jakarta: Grasindo.
- (ILO), International Labour Organization. 2013. *Keselamatan dan Kesehatan Kerja di Tempat Kerja*. Indonesia : International Labour Organization (ILO), Juni 7.
- Kerzner, H. 2001. *Project Management. Seventh Edition*. John wiley & Sons, Inc. New York.
- Kurniawati. 2014. *Analisis Potensi Kecelakaan Kerja pada Departemen Produksi Springbed dengan Metode Hazard Identification and Risk Assessment (HIRA)( Studi Kasus: PT. Malindo Intitama Raya, Malang, Jawa Timur)*. Malang: Universitas Brawijaya.
- Meita. 2009. *Identifikasi Bahaya dan Penilaian Dampak di Unit Finish Mill PT. Semen Gresik (Persero) Tbk. Pabrik Gresik*. Surakarta: Universitas Sebelas Maret
- OHSAS. (2007). OHSAS 18001:2007 Occupational Health and Safety Assessment Series. Inggris: OHSAS.
- OHSAS. (2007). OHSAS 18001:2007 Occupational Health and Safety Assessment Series, OH&S Management System - Requirement.



Peraturan Menteri Tenaga Kerja Republik Indonesia Nomor: PER.03/MEN/1998 tentang Tata Cara Pelaporan dan Pemeriksaan Kecelakaan.

Prihatiningsih, Septyani. 2014. *Penerapan Metode HIRADC Sebagai Upaya Pencegahan Kecelakaan Kerja Pada Pekerja Mesin Rewinder*. Surabaya: Universitas Airlangga.

Ramli, Soehatman. 2010. *Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja OHSAS 18001*. Jakarta: Dian Rakyat, 2010.

Simanjuntak, 1994. *Manajemen Keselamatan Kerja*. Jakarta: HIPSMI.

Sukmadinata. 2006. *In Metode Penelitian Pendidikan*, 72. Bandung: Remaja Rosdakarya.

Tarwaka. 2008. *Keselamatan dan Kesehatan Kerja dalam Manajemen dan Implementasi K3 di Tempat Kerja*. Surakarta: Harapan Press.

Utari. 2018. *Identifikasi dan Analisis Pengendalian Risiko Kecelakaan dan Keselamatan Kerja pada Pembangunan Proyek Apartemen di Surabaya*. Malang: Universitas Brawijaya.

W. Susihono, 2013. *Penerapan Sistem Manajemen Kesehatan dan Keselamatan Kerja dan Identifikasi Potensi Bahaya Kerja*. (Studi Kasus di PT. LTX Kota Cilegon-Banten).

Serang: Universitas Sultan Ageng Tirtayasa.

